FAGOR CNC 8050 M

MANUEL
D'UTILISATION

Ref. 9701 (fra)

FAGOR AUTOMATION S. Coop. Ltda. informe périodiquement tous les clients qui en font la demande sur les nouvelles possibilités mises en oeuvre dans la CNC FAGOR 8050.

De cette façon, le client peut demander la ou les nouvelles fonctionnalités qu'il désire incorporer à sa machine.

Pour obtenir ces informations, il vous suffit de nous communiquer l'adresse complète de votre société, ainsi que la référence (modèle et numéro de série) des différents modèles de Commandes Numériques que vous utilisez.

Il convient de tenir compte du fait que certaines des fonctions décrites dans ce manuel peuvent être absentes de la version du logiciel que vous venez d'acquérir.

Les fonctions dépendant des options du logiciel sont les suivantes:

Gestion de durée de vie des outils
Cycles de palpeur
DNC
Editeur de profils
Logiciel pour 4 ou 6 axes
Poches quelconques (avec ilôts)
Digitalisation
Graphiques solides
Taraudage rigide
Recopie

Si vous venez d'acquérir le **MODELE CNC FAGOR 8050 GP**, nous recommandons de tenir compte des considérations suivantes:

* Ce modèle est basé sur le modèle CNC 8050 de Fraiseuse.

* Il ne dispose pas de certaines des fonctions dont bénéficie le modèle CNC 8050 de Fraiseuse

La liste des fonctions non disponibles par rapport au modèle pour fraiseuse et les options de logiciel disponibles avec le modèle présenté figurent ci-dessous.

Fonctions non disponibles	Options de logiciel
Filetage electronique (G33)	Logiciel pour 4 ou 6 axes
Gestion du magasin d'outils	DNC
Cycles fixes d'usinage (G8x)	Taraudage rigide (G84)
Usinages multiples (G6x)	Compensation de rayon d'outil (G40, G41, G42)
Cycles fixes de palpeur	Editeur de profils
Gestion de durée de vie des outils	
Poches quelconques (avec ilôts)	
Digitalisation	
Graphiques	
Recopie	

SOMMAIRE

Section | Page

Nouvelles caractéristiques et modifications

INTRODUCTION

Règles de sécurité 3
Conditions de retour du materiel 5
Documentation Fagor pour la CNC 8050 6
Sommaire 7

Chapitre 1 GENERALITES

1.1 Disposition des informations sur le moniteur 2
1.2 Disposition du clavier 4
1.3 Disposition du pupitre opérateur 6

Chapitre 2 MODES DE FONCTIONNEMENT

2.1 Systèmes d'aide 3

Chapitre 3 EXECUTION / SIMULATION

3.1 Sélection du bloc et condition d'arrêt 4
3.2 Visualiser 7
3.2.1 Mode de visualisation standard 9
3.2.2 Mode de visualisation de position 10
3.2.3 Visualisation du programme pièce 10
3.2.4 Mode de visualisation de sous-routines 11
3.2.5 Mode de visualisation de l'erreur de poursuite 14
3.2.6 Mode de visualisation utilisateur 14
3.2.7 Mode de visualisation des temps d'exécution 15
3.3 MDI 17
3.4 Inspection des outils 18
3.5 Graphiques 20
3.5.1 Type de graphique 21
3.5.2 Zone à visualiser 27
3.5.3 Zoom 28
3.5.4 Point de vue 30
3.5.5 Paramètres graphiques 31
3.5.6 Effacer l'écran 33
3.5.7 Désactiver les graphiques 33
3.5.8 Mesure 34
3.6 Bloc à bloc 35

Section Page

Chapitre 4 EDITION

4.1 Editer 2
4.1.1 Edition en langage CNC 2
4.1.2 Edition en TEACH-IN 3
4.1.3 Editeur Interactif 4
4.1.4 Editeur de profils 5
4.1.4.1 Mode d'utilisation de l'éditeur de profils 6
4.1.4.2 Exemple de définition d'un profil 13
4.1.5 Utilisateur 14
4.2 Modifier 15
4.3 Chercher 16
4.4 Remplacer 17
4.5 Effacer un bloc 18
4.6 Déplacer un bloc 19
4.7 Copier un bloc 20
4.8 Copier dans un programme 21
4.9 Inclure un programme 22
4.10 Paramètres éditeur 23
4.10.1 Autonumération 23
4.10.2 Selection des axes pour édition en TEACH-IN 24

Chapitre 5 MANUEL

5.1 Déplacement manuel de la machine 9
5.1.1 Déplacement en continu 9
5.1.2 Déplacement incrémental 10
5.1.3 Déplacement par manivelle électronique 11
5.2 Déplacement manuel de la broche de la machine 12

Chapitre 6 TABLES

6.1 Table des origines 2
6.2 Table de correcteurs 6
6.3 Table d'outils 11
6.4 Table de magasin d'outils 17
6.5 Tables de paramètres globaux et locaux 22

Chapitre 7 UTILITAIRES

7.1 Répertoire 2
7.1.1 Répertoire de programmes 2
7.1.2 Répertoire de sous-programmes 4
7.1.3 Répertoire de la ligne série (DNC) 4
7.2 Copier 5
7.2.1 Copier un programme dans un autre programme 5
7.2.2 Envoyer le contenu de la EEPROM au programmateur 6

Section Page

7.3 Effacer 7
7.4 Renommer 8
7.5 Protections 9
7.5.1 Autorisations données à l'utilisateur 10
7.5.2 Autorisations données au fabricant 10
7.5.3 Codes d'accès 11
7.6 Compacter 13
7.7 Changer la date 13
7.8 Opérations avec la mémoire EEPROM 14
7.8.1 Déplacer un programme a la mémoire EEPROM 14
7.8.2 Déplacer un programme de la mémoire EEPROM 14

Chapitre 8 DNC

8.1 Modes de fonctionnement avec les lignes série 3

Chapitre 9 PLC

9.1 Editer 3
9.2 Compiler 10
9.3 Contrôle 11
9.3.1 Contrôle avec le PLC en service et le PLC stoppé 18
9.4 Messages actifs 20
9.5 Pages actives 20
9.6 Sauvegarder le programme 20
9.7 Restaurer le programme 21
9.8 Ressources utilisables 21
9.9 Statistiques 22
9.10 Analyseur logique 24
9.10.1 Description de l'écran de travail 24
9.10.2 Selection des variables et des conditions de déclenchement 27
9.10.2.1 Selectionner les variables 27
9.10.2.2 Selectionner la condition de déclenchement 29
9.10.2.3 Selectionner la base de temps 31
9.10.3 Exécuter tracé 32
9.10.3.1 Saisie de données 33
9.10.3.2 Modes de fonctionnement 34
9.10.3.3 Représentation du tracé 35
9.10.4 Analyser tracé 36

Chapitre 10 PERSONNALISATION

10.1 Utilitaires 3
10.2 Edition de pages et symboles personnalisés 6
10.3 Eléments graphiques 11
10.4 Textes 16
10.5 Modifications 19

Section Page

Chapitre 11 PARAMETRES MACHINE

11.1 Tables de paramètres machine 2
11.2 Table des fonctions auxiliaires “M” 3
11.3 Tables de compensation de vis 4
11.4 Tables de compensation croisée 5
11.5 Fonctionnement avec les tables de paramètres 6

Chapitre 12 DIAGNOSTICS

12.1 Configuration du système 2
12.1.1 Configuration hardware 2
12.1.2 Configuration software 4
12.2 Test hardware 5
12.3 Test memoire 7
12.4 Test EPROM 9
12.5 Utilisateur 11
12.6 Notes utiles 12

NOUVELLES CARACTERISTIQUES ET MODIFICATIONS

(Fraiseuse)

Date: **Juin 1992** ***Version du logiciel:*** **7.01 et suivants**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**
Modèle GP	Tous les manuels Page 1
Réception de dessins sous Autocad	Manuel spécifique, remis avec le logiciel
Broche secondaire/outil motorisé	Manuel d'installation Chap. 3, 9, Annexe Manuel de programmation Chap. 5, 13
Recopie	Manuel d'installation Chap. 1, Chap. 13 Manuel de programmation Chap. 5, 14, 16, Annexe
Editeur de profils	Manuel d'utilisation Chap. 4
Editeur interactif	Manuel d'utilisation Chap. 4
Editeur d'apprentissage (TEACH-IN)	Manuel d'utilisation Chap. 4
Logiciel pour 4 ou 6 axes	Manuel d'installation Chap. 4, 9, 10, Annexe Manuel de programmation Chap. 3, 13
Contrôle des axes depuis le PLC	Manuel d'installation Chap. 3, Chap. 11
Chargement du contenu de la mémoire EEPROM dans une mémoire EPROM	Manuel d'utilisation Chap. 7
Etalonnage des outils avec palpeur en mode manuel	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel d'utilisation Chap. 5
Sous-programmes d'interruption (4 entrées)	Manuel d'installation Chap. 3, 9,Annexe
AC-forward	Manuel d'installation Chap. 3
Contrôle du PLC en mode JOG	Manuel d'utilisation Chap. 5
Estimation des temps d'exécution	Manuel d'utilisation Chap. 3
Chargement de programmes pièce en mémoire EEPROM	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel d'utilisation Chap. 7, 12
Trois tables de compensation croisée	Manuel d'installation Chap. 3, Annexe Manuel d'utilisation Chap. 11
Déplacement des axes en manuel lors de la définition des tables de vis et de compensation croisée	Manuel d'utilisation Chap. 11
Sous-programme associé aux outils	Manuel d'installation Chap. 3
Possibilité de CHERCHER TEXTE dans l'option SELECTION DE BLOC	Manuel d'utilisation Chap. 3
Plus de caractères de taille double et triple	Manuel d'utilisation Chap. 10
Programmation de l'instruction ERREUR par paramètre	Manuel de programmation Chap 14
Variables d'accès au centre de rotation: ROTPF et ROTPS	Manuel de programmation Chap 13, Annexe

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Variables d'accès au palpeur de recopie: DEFLEX, DEFLEY et DEFLEZ	Manuel d'installation Chap. 10, Annexe Manuel de programmation Chap. 13, Annexe
Sortie logique générale indiquant l'état de la boucle de positionnement d'axes: LOPEN	Manuel d'installation Chap. 9, Annexe
PLC: initialiser un bloc de registres	Manuel d'utilisation Chap. 9
PLC: nouvelles directives	Manuel d'installation Chap. 7
PLC: 200 symboles	Manuel d'installation Chap. 7
Nouvelles possibilités dans les cycles fixes de poche avec ilôts	Manuel de programmation Chap. 11
Connecteur X7 du module AXES	Manuel d'installation Chap. 1
Support d'unité de disquettes FAGOR	Manuel d'installation Chap. 1, 3
Assouplissement du cycle de changement d'outil	Manuel d'installation Chap. 3
Traitement amélioré des erreurs	Manuel d'utilisation Chap. 1

Date: **Avril 1993** ***Version du logiciel:*** **7.06 et suivants**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Axes rotatifs sans limites	Manuel d'installation Chap. 3
Axes de positionnement en G01	Manuel de programmation Chap. 6
Déplacement du point de référence	Manuel d'installation Chap. 3, 4
Variables de zones de travail (R/W) depuis le PLC	Manuel d'installation Chap. 10, Annexe Manuel de programmation Annexe
Possibilité d'interrompre le canal utilisateur	Manuel d'installation Chap. 9, Annexe
Mouvement jusqu'à la butée	Manuel d'installation Chap. 3, 11 Manuel de programmation Chap. 6, Annexe
Graphiques d'aléseuse	Manuel d'installation Chap. 3
Programmation de "WBUF" sans paramètres	Manuel de programmation Chap. 14

Date: **Juillet 1993** ***Version du logiciel:*** **7.07 et suivants**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Le modèle GP offre la compensation de rayon d'outil en option (G40, G41, G42)	
Sorties logiques d'état de touches	Manuel d'installation Chap. 9

Date: **Janvier 1994** ***Version du logiciel:*** **9.01 et suivants**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**	
Visualisation de la pointe ou de la base de l'outil	Manuel d'installation	Chap. 3
Possibilité de mesure dans les graphiques avec un curseur	Manuel d'utilisation	Chap. 3
Permettre l'étalonnage de l'outil en manuel et par palpeur	Manuel d'utilisation	Chap. 5
Traitement des signaux Io codés	Manuel d'installation	Chap. 3
Possibilité de mémoriser sur EEPROM les messages et erreurs du PLC	Manuel d'installation Manuel d'utilisation	Chap. 3 Chap. 7
Indicateur "Programme en EEPROM"	Manuel d'utilisation	Chap. 7
Indicateur "programme en cours d'exécution"	Manuel d'utilisation	Chap. 7
G50. Arrondi aux angles contrôlé	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 3, 11 Chap. 5, 7, Annexe
Avance par tour (G95) pour les axes contrôlés par l'intermédiaire du PLC	Manuel d'installation	Chap. 11
Ebauche concentrique de poches avec ilôts	Manuel de programmation	Chap. 11
G93 en définition de profil de poche avec ilôts	Manuel de programmation	Chap. 11
Recopie et digitalisation manuelle, en 1, 2 et 3 dimensions	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 9, Annexe Chap. 5, 16, Annexe
Nouveaux cycles de recopie/digitalisation	Manuel de programmation	Chap. 16
Visualisation de la déflexion et des facteurs de correction du palpeur de recopie	Manuel d'utilisation	Chap. 3, 5
Exécution de programme infinie depuis le PC	Manuel d'utilisation	Chap. 8
Programme infini multi-disquettes dans l'unité de disquettes	Manuel d'utilisation	Chap. 8
Digitalisation multi-disquettes dans l'unité de disquettes	Manuel d'utilisation	Chap. 8

Date: **Mai 1994** ***Version du logiciel:*** **9.03 et suivants**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**	
Temps d'anticipation pour poinçonneuses	Manuel d'installation	Chap. 3, 9, Annexe
Variables TPOS(X-C), TPOSS, FLWES	Manuel d'installation	Chap. 10, Annexe
Modification de la vitesse de M19 depuis le PLC	Manuel d'installation	Chap. 9, Annexe
Déplacements en G75 et G76 à 100% de F	Manuel de programmation	Chap. 10

Date: Décembre 1994 ***Version du logiciel:*** 9.06 et suivantes

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Troisième zone de travail	Manuel d'installation Chap. 10, Annexe Manuel de programmation Chap. 3, 13, Annexe
Pour faciliter le fonctionnement sans moniteur, les valeurs par défaut des paramètres: PROTOCOL (1) et POWDNC (oui) ont été changées	Manuel d'installation Chap. 3

Date: **Février 1995** ***Version du logiciel:*** **9.07 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Si, pendant la recherche de "zéros" codifiés, le signal DECEL* de l'axe passe à "1", le sens du mouvement est inversé et la recherche se déroule en sens contraire.	Manuel d'installation Chap. 4
Une fonction "T" avec un sous-programme associé peut être programmée dans un bloc comportant un mouvement.	Manuel d'installation Chap. 3
Le paramètre "TAFTERS" indique si la fonction "T" est exécutée avant ou après son sous-programme associé.	Manuel d'installation Chap. 3
La fonction G53 sans information de déplacement annule le décalage du zéro actif.	Manuel de programmation Chap. 4
La table de fonctions "M" permet d'interrompre la préparation des blocs jusqu'au début ou la fin de la fonction "M".	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel d'utilisation Chap. 11

Date: **Octobre 1995** ***Version du logiciel:*** **9.09 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
M19 TYPE (paramètre de broche) indique si la broche recherche le zéro à chaque passage du mode boucle ouverte à boucle fermée.	Manuel d'installation Chap. 3
Les variables POSS et TPOSS sont toujours actives (que la boucle soit ouverte ou fermée)	Manuel d'installation Chap. 10 Manuel de programmation Chap. 13
Les tables de compensation de vis autorisent des pentes pouvant atteindre ±45°	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel d'utilisation Chap. 11

Date: **Avril 1996** ***Version du logiciel:*** **9.10 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Nouvelles variables RPOSS et RTPOSS associées à la broche	Manuel d'installation Chap. 10 et Annexe Manuel de programmation Chap. 13 et Annexe

Date: **Juillet 1996** ***Version du logiciel:*** **9.11 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**
Paramètre machine EXTMULT à utiliser lorsque le signal Io du système de réalimentation est codifié	Manuel d'installation Chap. 3

Date: **Mai 1996** ***Version du logiciel:*** **11.01 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**
CPU TURBO	Manuel d'installation Chap. 1 et 3
Analyse par anticipation	Manuel de programmation Chap. 5, 7 et Annexe
Poches quelconques en 3D (avec ilôts)	Manuel de programmation Chap. 11
Possibilité de choix du type de début/fin de compensation de rayon	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel de programmation Chap. 8
Signal d'anticipation pour chaque axe	Manuel d'installation Chap. 3, 9 et Annexe
Exécution de bloc de haut niveau depuis l'automate	Manuel d'installation Chap. 11
Possibilité d'axes rotatifs sans "rollover" (rebouclage)	Manuel d'installation Chap. 3
Graphiques en ligne dans le modèle GP	
Editeur de profils optionnel sur modèles GP	

INTRODUCTION

REGLES DE SECURITE

Une lecture attentive des règles de sécurité suivantes est recommandée afin d'éviter tous dommages au personnel, au produit présenté dans ce manuel ainsi qu'aux éléments qui lui sont raccordés.

Les réparations devant être effectuées sur cet appareil ne seront confiées qu'à un personnel dûment habilité par Fagor Automation.

Fagor Automation ne pourra être tenu pour responsable d'aucun dommage corporel ou matériel découlant du non-respect de ces règles fondamentales de sécurité.

Précautions contre les dommages corporels

Avant de mettre l'appareil sous tension, s'assurer qu'il est correctement mis à la terre

Pour éviter toutes décharges électriques, vérifier que tous les raccordements à la terre ont été réalisés.

Ne pas travailler dans des environnements humides

Pour éviter toutes décharges électriques, travailler sous une humidité relative de 90% maximum (sans condensation) et une température ne dépassant pas 45°C.

Ne pas travailler dans des environnements explosifs

Afin d'éviter tous dangers et accidents, ne pas travailler dans des environnements explosifs.

Précautions contre les dommages au produit

Environnement de travail

Cet appareil est livré prêt à fonctionner dans les Environnements Industriels tels qu'ils ont été définis dans les directives et les normes en vigueur dans l'Union Européenne.

Fagor Automation ne pourra êre tenu pour responsable de tout dommage provoqué ou subi en cas d'installation dans d'autres environnements (zones d'habitation).

Installer le produit dans un emplacement adéquat

Dans toute la mesure du possible, on veillera à installer la CNC loin des sources de liquides de refroidissement et de produits chimiques ainsi qu'à l'abri des chocs susceptibles de l'endommager.

Cet appareil est conforme aux directives Européennes sur la compatibilité électromagnétique. Il est toutefois recommandé d'éviter la proximité des sources de parasites électromagnétiques tels que:

- Charges puissantes reliées à la même source C.A. que l'appareil décrit ici,
- Emetteurs portables (radiotéléphones, radio-amateurs, etc...),
- Emetteurs radio/TV,
- Machines à souder à l'arc,
- Lignes haute tension,
- etc...

Environnement

La température de travail doit être maintenue entre +5°C et +45°C
La température de stockage doit être maintenue entre -25°C et +70°C.

Protection de l’appareil proprement dit

Module d’alimentation électrique

Ce module comporte deux fusibles rapides de 3,15 A/250 V protégeant la ligne C.A. réseau

Module d’axes

Toutes les entrées/sorties digitales comportent une isolation galvanique par optocoupleurs entre les circuits de la CNC et l’extérieur. Une protection par fusible externe rapide (F) de 3,15 A/250 V contre l’inversion de phases de la source de courant est également prévue.

Module d’entrées/sorties

Toutes les entrées/sorties digitales comportent une isolation galvanique par optocoupleurs entre les circuits de la CNC et l’extérieur. Une protection par fusible externe rapide (F) de 3,15 A/250 V contre les surtensions (supérieures à 33 Vcc) et l’inversion de phases de la source de courant est également prévue.

Module d’entrées/sorties et de recopie

Toutes les entrées/sorties digitales comportent une isolation galvanique par optocoupleurs entre les circuits de la CNC et l’extérieur. Une protection par fusible externe rapide (F) de 3,15 A/250 V contre les surtensions (supérieures à 33 Vcc) et l’inversion de phases de la source de courant est également prévue.

Module ventilateur

Ce module comporte 1 ou 2 fusibles externes rapides de 0,4 A / 250 V, selon le modèle de ventilateur.

Moniteur

Le type de protection dépend du type de moniteur. Se reporter à la plaquette d’identification de l’appareil concerné.

Précautions pendant les réparations



Ne pas intervenir à l’intérieur de l’appareil

Seul le personnel Fagor Automation habilité est autorisé à intervenir à l’intérieur de l’appareil.

Ne pas manipuler les connecteurs lorsque l’appareil est sous tension

Avant de manipuler les connecteurs (entrées/sorties, réalimentation, etc.), s’assurer que l’appareil n’est pas sous tension.

Symboles de sécurité

Symboles pouvant apparaître dans le manuel

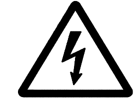


Symbole “ATTENTION”
Un texte accompagne ce symbole pour indiquer les actions ou les opérations risquant de provoquer des blessures au personnel ou des dommages au produit.

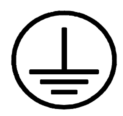
Symboles pouvant apparaître sur l’appareil



Symbole “ATTENTION”
Un texte accompagne ce symbole pour indiquer les actions ou les opérations risquant de provoquer des blessures au personnel ou des dommages au produit.



Symbole “CHOC ELECTRIQUE”
Ce symbole indique que le point signalé peut être sous tension.



Symbole “TERRE DE PROTECTION”
Ce symbole indique que ce point doit être relié au point de terre central de la machine afin d’assurer la protection du personnel et des appareils.

CONDITIONS DE RETOUR DU MATERIEL

En cas de retour du moniteur ou de l'UC, le carton et le matériau d'origine devront être réutilisés. En cas d'impossibilité, on procèdera comme suit:

1 Utiliser un carton dont les trois dimensions intérieures seront supérieures d'au moins 15 cm à celles de l'appareil. Le carton utilisé devra résister à une charge de 170 kg.

2 Lors du retour aux ateliers de Fagor Automation, fixer une étiquette indiquant le propriétaire de l'appareil, son adresse, le nom de la personne à contacter, le type d'appareil, le numéro de série, les symptômes et une courte description du problème.

3 Enrouler l'appareil dans un film de polyéthylène ou toute autre protection similaire.

   Lors de l'envoi du moniteur, prévoir une protection spéciale pour l'écran.

4 Caler l'appareil à l'intérieur du carton au moyen de blocs en mousse de polyurethane sur toutes ses faces.

5 Fermer le carton à l'aide de ruban adhésif ou d'agrafes industrielles.

DOCUMENTATION FAGOR POUR LA CNC 8050

Manuel CNC 8050 OEM

Il s'adresse au constructeur de la machine ou à la personne chargée de l'installation et de la mise en service de la CNC.

Il est commun aux modèles de CNC 8050-M et 8050-T, et comprend le manuel d'installation.

Manuel d'utilisation de la CNC 8050-M

Il s'adresse à l'utilisateur final, c'est-à-dire à l'opérateur chargé de l'exploitation de la CNC.

Il comprend deux manuels:

Manuel d'utilisation	qui explique comment utiliser la CNC
Manuel de programmation	qui explique comment programmer la CNC

Manuel d'utilisation de la CNC 8050-T

Il s'adresse à l'utilisateur final, c'est-à-dire à l'opérateur chargé de l'exploitation de la CNC.

Il comprend deux manuels:

Manuel d'utilisation	qui explique comment utiliser la CNC
Manuel de programmation	qui explique comment programmer la CNC

Manuel du logiciel DNC 8050

Il s'adresse aux personnels utilisant le logiciel de communications DNC 8050 en option.

Manuel du protocole DNC 8050

Il s'adresse aux personnes désirant concevoir leur propre logiciel de communications DNC afin de communiquer avec la CNC 8050.

Manuel AUTOCAD 8050

Il s'adresse aux personnes désirant concevoir leurs pages d'écran CNC et symboles "personnalisés" sur AUTOCAD. Ce manuel explique comment organiser leur programme Autocad de façon que la CNC interprète correctement les pages et symboles conçus.

Manuel FLOPPY DISK

Il s'adresse aux personnes utilisant l'unité de disquettes FAGOR et explique son mode d'utilisation.

SOMMAIRE

Le Manuel de l'Utilisateur de la CNC pour Fraiseuse comprend les chapitres suivants:

Index

Nouvelles fonctionnalités et modifications apportées au modèle pour fraiseuse.

Introduction
- Résumé des règles de sécurité
- Conditions de retour
- Documentation Fagor pour la CNC 8050
- Sommaire du manuel

Chapitre 1 Généralités
Décrit l'aménagement du clavier, du pupitre opérateur, et donne des informations sur le moniteur.

Chapitre 2 Modes de fonctionnement
Décrit les différents modes de fonctionnement de la CNC.

Chapitre 3 Exécution/Simulation
Indique comment exploiter la CNC dans les modes "Exécution" et "Simulation". Les deux opérations peuvent être exécutées en mode automatique ou bloc à bloc.

Chapitre 4 Edition
Description du mode de fonctionnement "Edition".
Les différentes méthodes d'édition d'un programme pièce sont: en langage CNC, en mode Apprentissage ("Teach-in"), avec l'éditeur interactif et l'éditeur de profils.

Chapitre 5 Manuel (JOG)
Description du mode de fonctionnement manuel (JOG).
Il s'agit du mode d'exploitation à utiliser chaque fois que la machine doit être contrôlée manuellement, soit pour déplacer les axes de la machine, soit pour la commande de broche.

Chapitre 6 Tables
Description du mode de fonctionnement "Tables".
Il permet d'accéder aux différentes tables de données de la CNC: tables des origines, table des correcteurs d'outils, tables d'outils, tables de magasins d'outils et tables de paramètres globaux et locaux.

Chapitre 7 Utilitaires
Description du mode de fonctionnement "Utilitaires".
Il permet d'accéder au répertoire des programmes pièce, aux sous-programmes et au répertoire de programmes pièce du PC ou d'un périphérique relié à la CNC. Il est également possible de copier, supprimer, déplacer ou renommer les programmes pièce.
Il indique les protections pouvant être affectées à un programme pièce.
Il montre les différentes méthodes d'exploitation avec la mémoire EEPROM.

Chapitre 8 DNC
Description du mode de fonctionnement "DNC"
Il indique comment travailler par l'intermédiaire des lignes série.

Chapitre 9 PLC
Description du mode de fonctionnement "PLC" (automate programmable).
Il indique comment éditer et compiler le programme de l'automate programmable (PLC).
Il permet de vérifier le mode de finctionnelent du PLC et l'état de l'ensemble de ses variables.
Il indique la date de l'édition du programme de l'automate, la mémoire qu'il utilise, et les temps d'exécution (temps de cycle) de ses divers modules.
Il présente une description détaillée de l'analyseur logique.

Chapitre 10 Editeur graphique

Description du mode de fonctionnement “Editeur Graphique”.
Il indique comment créer des pages définies par l’utilisateur (pages d’écran) et des symboles utilisables pour créer ces pages.
Il montre comment utiliser les pages utilisateur dans les programmes de personnalisation, comment afficher une page utilisateur à la mise sous tension et comment activer ces pages utilisateur à partir de l’automate.

Chapitre 11 Paramètres machine

Description du mode de fonctionnement “Paramètres machine”.
Il permet d’accéder aux tables de : Paramètres machine, fonctions “M” auxiliaires, compensation d’erreur de vis et de compensation croisée, et de travailler avec ces tables.

Chapitre 12 Diagnostic

Description du mode de fonctionnement “Diagnostic”.
Il permet de connaître la configuration de la CNC, et de réaliser un essai du système.

1. GENERALITES

Ce manuel explique comment exploiter la CNC FAGOR 8050 à l'aide de son ensemble Moniteur-Clavier et du pupitre Opérateur.

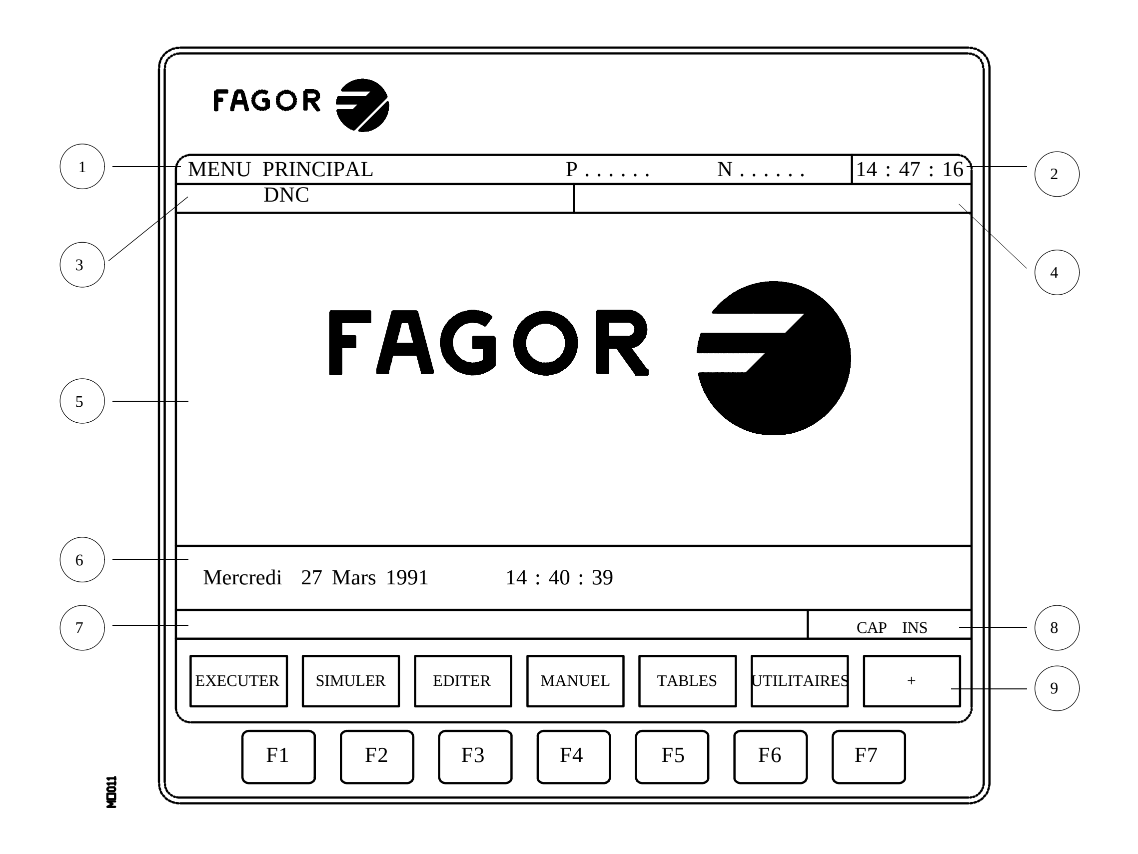
L'ensemble Moniteur-Clavier est composé des éléments suivants:

* Un Moniteur ou écran CRT, utilisé pour afficher les informations nécessaires au système.

* Un Clavier, qui permet de communiquer avec la CNC et de demander des informations au moyen de commandes; il permet également de modifier l'état de la CNC grâce à l'émission de nouvelles instructions.

1.1 DISPOSITION DES INFORMATIONS SUR LE MONITEUR

Le moniteur de la CNC est divisé en plusieurs zones ou fenêtres d'affichage comme indiqué ci-dessous:



1.- Cette fenêtre indique le mode de fonctionnement sélectionné, le numéro du programme et le nombre de blocs actifs.

Elle indique aussi l'état du programme (en cours ou interrompu) et si le DNC est actif.

2.- Cette fenêtre indique l'heure selon le format "heures : minutes : secondes".

3.- Cette fenêtre visualise les Messages envoyés à l'opérateur depuis le programme pièce ou par l'intermédiaire du DNC.

Le dernier message reçu est affiché, quelle que soit sa provenance.

4.- Cette fenêtre affiche les messages émanant du PLC.

Si le PLC active deux messages ou plus, la CNC affiche toujours le plus prioritaire, c'est-à-dire celui portant le numéro le plus faible. Par exemple, MSG1 est le plus prioritaire et MSG128 le moins prioritaire.

Dans ce cas, la CNC affiche le caractère **+** (signe plus), pour indiquer la présence d'autres messages activés par le PLC, qui peuvent être visualisés grâce à l'option MESSAGES ACTIFS du mode PLC.

Dans cette même fenêtre, la CNC affiche le caractère ***** (astérisque), pour signaler qu'au moins une des 256 pages d'écran définies par l'utilisateur est active.

Les pages d'écran actives peuvent être visualisées une par une grâce à l'option PAGES ACTIVES du mode PLC.

5.- Fenêtre principale.

Selon le mode de fonctionnement, la CNC affiche dans cette fenêtre toutes les informations nécessaires.

Si une erreur se produit dans la CNC ou le PLC, le système l'affiche dans une fenêtre horizontale superposée à la principale.

La CNC visualise toujours l'erreur la plus grave et affiche:

* La touche "flèche vers le bas" pour indiquer la présence d'une autre erreur moins grave, et que cette touche doit être frappée pour accéder à cette erreur.

* La touche "flèche vers le haut" pour indiquer la présence d'une autre erreur plus grave, et que cette touche doit être frappée pour accéder à cette erreur.

6.- Fenêtre d'édition.

Dans certains modes de fonctionnement, les quatre dernières lignes de la fenêtre principale sont utilisées comme zone d'édition.

7.- Fenêtre de communications de la CNC. (erreurs détectées en édition, programme inexistant, etc...)

8.- Cette fenêtre affiche les informations suivantes:

SHF — Indique la frappe de la touche SHIFT pour activer la seconde fonction des touches.

Par exemple, si après la touche SHIFT l'opérateur frappe la touche [$9] la CNC comprendra que le caractère "$" est demandé.

CAP — Signale les lettres majuscules (touche CAPS). La CNC comprendra que des majuscules sont demandées chaque fois que CAP est actif.

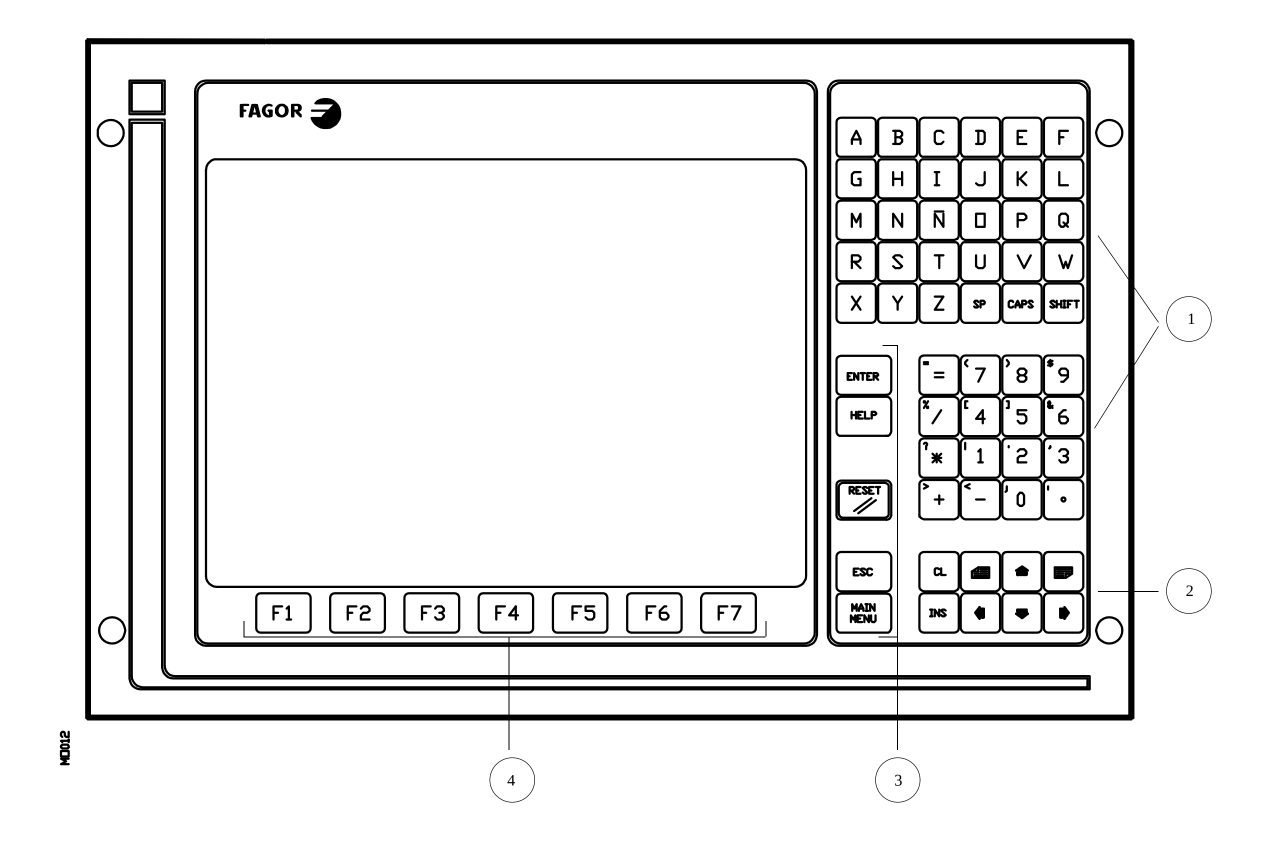
INS/REP — Indique si le système est en mode insertion (INS) ou remplacement (REP). la sélection se fait par la touche INS.

MM/INCH — Indique le système d'unités (millimètres ou pouces) sélectionné pour la visualisation.

9.- Affiche les différentes options sélectionnables par les touches F1 à F7 (appelées touches de fonctions).

1.2 *DISPOSITION DU CLAVIER*

En fonction de l’utilisation affectée aux différentes touches, on peut considérer que le clavier de la CNC se divise comme suit:



1.- Clavier alphanumérique pour introduction de données en mémoire, sélection des axes, compensation d’outils, etc...

2.- Touches pour déplacement des informations affichées à l’écran vers l’avant ou arrière, page par page ou ligne par ligne et pour déplacement du curseur sur l’écran.

La touche CL permet d’effacer le caractère sur lequel se trouve le curseur ou le dernier caractère introduit si le curseur se situe à la fin de la ligne.

La touche INS permet le choix entre les modes insertion et remplacement.

3.- Groupe de touches qui, compte tenu de leurs caractéristiques et de leur importance, sont détaillées ci-après:

ENTER Valide les commandes de CNC et de PLC générées dans la fenêtre Edition.

HELP Permet d'accéder à l'Aide dans tous les modes de fonctionnement.

RESET Permet d'initialiser l'historique du programme en cours d'exécution en lui affectant les valeurs définies par paramètres machine. La CNC n'accepte cette touche que si le programme est stoppé.

ESC Permet de repasser à l'option de fonctionnement précédente affichée sur le moniteur.

MAIN MENU La frappe de cette touche donne un accès direct au menu principal de la CNC.

4.- SOFT KEYS, ou touches de fonction qui permettent le choix entre les différentes options affichées sur le moniteur:

Les séquences de touches spéciales suivantes sont également disponibles:

SHIFT RESET Cette séquence équivaut à une mise hors tension de la CNC suivie d'une remise sous tension. On utilisera cette option après toute modification des paramètres machine de la CNC pour les rendre effectifs.

SHIFT CL Cette séquence entraîne la disparition de l'affichage de l'écran. Pour revenir à l'état normal de l'écran, il suffit de frapper n'importe quelle touche.

Si, pendant que l'écran est éteint, une erreur se produit ou si le PLC ou la CNC envoie un message, l'écran repasse à son état normal.

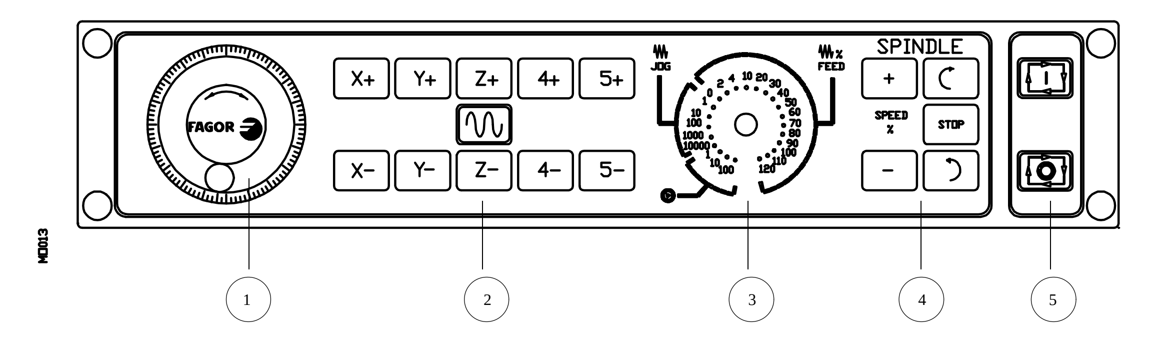
SHIFT [key] Permet de visualiser, dans la partie droite de l'écran, la position des axes et l'état du programme en cours.

Cette séquence peut être utilisée dans tout mode de fonctionnement.

Pour repasser à l'affichage précédent, on frappera la même séquence de touches.

1.3 *DISPOSITION DU PUPITRE OPERATEUR*

En fonction de l'utilité des différentes parties, on peut considérer que le Pupitre Opérateur de la CNC se décompose comme suit:



1.- Emplacement du bouton-poussoir d'urgence ou de la manivelle électronique.

2.- Bloc de touches pour déplacement manuel des axes.

3.- Sélecteur exécutant les fonctions suivantes:

Sélection du multiplicateur de nombre d'impulsions de la manivelle électronique (1, 10 ou 100).

Sélection de la valeur de l'incrément appliqué au déplacement des axes en mode "MANUEL".

Modification de l'avance programmée des axes, entre 0% et 120%.

4.- Bloc de touches de commande de broche, qui permet sa mise en rotation dans le sens désiré, son arrêt et la modification de la vitesse de rotation programmée entre les pourcentages fixés par les paramètres machine de la broche "MINSOVR" et "MAXOVR", selon un incrément défini par le paramètre machine de broche "SOVRSTEP".

5.- Touches MARCHE et ARRET du bloc ou du programme à exécuter.

2. *MODES DE FONCTIONNEMENT*

Dès la mise sous tension de la CNC ou la frappe des touches SHIFT-RESET, le logo FAGOR apparaît dans la fenêtre principale, ou la page d'écran définie précédemment en tant que page 0 grâce aux outils de PERSONNALISATION s'affiche.

Si la CNC affiche **Initialis? (ENTER / ESC)** , ne pas oublier que la frappe de ENTER provoque l'effacement de toutes les informations en mémoire et que les paramètres machine sont initialisés avec les valeurs par défaut, qui figurent dans le manuel d'installation.

La partie inférieure de l'écran affiche le menu principal de la CNC, et les différents modes de fonctionnement peuvent être sélectionnés au moyen des touches de fonction (F1 à F7).

Lorsque le menu de la CNC comporte un nombre d'options supérieur au nombre de touches de fonction (7), le caractère + apparaît sur la touche F7. Si cette touche est actionnée, la CNC affiche le reste des options disponibles.

Les options affichées par le menu principal de la CNC à la mise sous tension, après la frappe de SHIFT-RESET ou de la touche "MAIN MENU" sont les suivantes:

EXECUTER Permet l'exécution de programmes pièce en mode automatique ou bloc à bloc.

SIMULER Permet la simulation des programmes pièces dans différents modes.

EDITER Permet l'édition de programmes pièce nouveaux ou existants.

MANUEL Permet le contrôle manuel des déplacements de la machine au moyen des touches du Pupitre Opérateur.

TABLES Permet la manipulation des tables de la CNC liées aux programmes pièce (Origines, Correcteurs, Outils, Magasin d'outils et paramètres globaux ou locaux).

UTILITAIRES Permet la manipulation des programmes (copier, effacer, renommer, etc...).

DNC Permet l'activation et la désactivation des communications avec un ordinateur par l'intermédiaire du DNC.

PLC Permet le fonctionnement avec le PLC (éditer le programme, contrôler, modifier l'état de ses variables, accéder à la page de messages ou d'erreurs en cours, etc...).

PERSONNALISATION Permet, grâce à un simple éditeur graphique, la création de pages d'écran définies par l'utilisateur et qui peuvent ensuite être activées depuis le PLC, utilisées dans les programmes de personnalisation ou affichées à la mise sous tension (page 0).

PARAMETRES MACHINE Permet de personnaliser les paramètres machine afin d'adapter la CNC à la machine.

DIAGNOSTIC Réalise un test de la CNC.

La CNC permet, pendant l'exécution ou la simulation d'un programme pièce, d'accéder à tout autre mode de fonctionnement sans stopper l'exécution du programme.

Il est donc possible d'éditer un programme pendant l'exécution ou la simulation d'un autre programme.

Il n'est pas possible d'éditer le programme en cours d'exécution ou de simulation, et deux programmes pièce ne peuvent pas être exécutés ni simulés en même temps.

2.1 SYSTEMES D'AIDE

La CNC FAGOR 8050 permet à tout moment (menu principal, mode de fonctionnement, édition de commandes, etc...) d'accéder au système d'aide.

Pour accéder à l'aide, frapper la touche HELP : la fenêtre principale de l'écran affiche la page d'aide correspondante.

Si l'aide comporte plus d'une page, le symbole permet de passer à la page suivante et le symbole permet d'accéder à la page précédente

Les aides suivantes sont disponibles:

*** AIDE AU FONCTIONNEMENT**

L'accès à cette aide est possible depuis le menu des modes de fonctionnement ou, si un mode a été activé, avant de sélectionner l'une des options affichées. Dans tous les cas, les touches de fonction sont à fond bleu.

L'Aide donne des informations sur le mode de fonctionnement ou l'option correspondante .

Tant que ces informations sont visibles à l'écran, la CNC ne peut pas être commandée par les touches de fonction; la touche HELP doit être actionnée à nouveau pour repasser aux informations qui étaient affichées dans la fenêtre principale avant la demande d'aide et pour reprendre l'exploitation de la CNC.

La frappe de la touche ESC ou MAIN MENU permet également de sortir de l'Aide.

*** AIDE A L'EDITION**

L'accès à cette aide est possible après sélection d'une des options d'édition (programme pièce, programme PLC, tables, paramètres machine, etc...). Dans tous les cas, les touches de fonction sont à fond blanc.

Cette aide donne des informations sur l'option correspondante.

Pendant l'affichage de ces informations, la CNC peut continuer à fonctionner.

Si la touche HELP est frappée à nouveau, la CNC vérifie si la même page d'aide s'applique ou non à l'état en cours de l'édition.

Si une autre page est nécessaire, la CNC l'affiche à la place de la précédente, sinon elle rappelle les informations affichées dans la fenêtre principale avant la demande d'aide.

Pour sortir du menu Aide et revenir à l'option de fonctionnement précédente, frapper ESC; pour repasser au menu principal, frapper la touche MAIN MENU.

* AIDE A L’EDITION DE CYCLES FIXES

L’accès à cette aide est possible pendant l’édition d’un cycle fixe.

Cette aide donne des informations sur le cycle fixe correspondant; à partir de cet instant, l’opérateur dispose d’une aide à l’édition pour le cycle fixe sélectionné.

Une aide à l’édition similaire est possible pour les cycles propres à l’utilisateur grâce à un programme utilisateur, qui doit être mis au point au moyen d’instructions de personnalisation.

Lorsque tous les champs ou paramètres du cycle fixe ont été définis, la CNC affiche les informations existantes dans la fenêtre principale avant la demande d’aide.

Le cycle fixe programmé grâce à l’édition assistée s’affiche dans la fenêtre d’édition et l’opérateur peut modifier ou compléter ce bloc avant de le charger en mémoire par la frappe de la touche ENTER.

Il est possible de sortir à tout moment de l’édition assistée en frappant la touche HELP. La CNC affiche les informations présentées dans la fenêtre principale avant la demande d’aide et permet de poursuivre la programmation du cycle fixe dans la fenêtre d’édition.

Pour sortir du menu Aide et revenir à l’option de fonctionnement précédente, frapper ESC; pour repasser au menu principal, frapper la touche MAIN MENU.

3. *EXECUTER / SIMULER*

Le mode de fonctionnement EXECUTER permet d’exécuter des programmes pièce en mode automatique ou bloc à bloc.

Le mode de fonctionnement SIMULER permet de simuler des programmes pièce en mode automatique ou bloc à bloc.

Lorsque l’un de ces deux modes est activé, la CNC affiche:

* Le répertoire de programmes pièce de la CNC

  Le numéro du programme peut être introduit directement depuis le clavier ou sélectionné dans le répertoire de programmes pièce affiché grâce au curseur.

  Lorsque le programme à exécuter ou à simuler a été sélectionné, frapper la touche ENTER.

* Les touches de fonction [LIGNE SERIE 1 (DNC)] et [LIGNE SERIE 2 (DNC)] si elles ont été validées par un paramètre machine.

  Si l’une de ces touches est frappée, la CNC affiche le répertoire de programmes de l’appareil correspondant, soit l’ordinateur soit le lecteur de disquettes FAGOR.

  Le numéro du programme doit être introduit directement depuis le clavier. Pour exécuter le programme plusieurs fois, frapper la touche de fonction [n¦ fois] et indiquer le nombre de répétitions.

  Après sélection du programme pièce à exécuter ou à simuler, frapper la touche ENTER.

Dans les deux cas, la CNC affiche le programme sélectionné, dans lequel le curseur peut se déplacer.

Si, après l’exécution ou la simulation du programme sélectionné (ou d’une partie), l’opérateur désire passer au mode “MANUEL”, la CNC conserve les conditions d’usinage (type de déplacement, avances, etc...) sélectionnées pendant l’exécution ou la simulation.

Si l'opérateur désire SIMULER un programme pièce, la CNC demande le type de simulation souhaité, et l'une des options suivantes doit être choisie par touche de fonction:

COURSE THEORIQUE

Cette option simule l'exécution du programme sélectionné, mais sans déplacement des axes de la machine (les consignes et les signaux de validation sont ignorés) et sans tenir compte de la compensation de rayon de l'outil; les fonctions auxiliaires M, S, T ne sont pas exécutées.

FONCTIONS G

Cette option simule l'exécution du programme sélectionné, sans déplacement des axes de la machine (les consignes et les signaux de validation sont ignorés), avec exécution des fonctions G programmées mais sans exécution des fonctions auxiliaires M, S, T.

FONCTIONS G, M, S, T

Cette option simule l'exécution du programme sélectionné, sans déplacement des axes de la machine (les consignes et les signaux de validation sont ignorés), avec exécution des fonctions G et des fonctions auxiliaires M, S, T programmées.

PLAN PRINCIPAL

Cette option exécute le programme pièce sélectionné en contrôlant uniquement les mouvements correspondant aux axes formant le plan principal; elle exécute également les fonctions G et les fonctions auxiliaires M, S, T programmées.

Les déplacements des axes s'effectuent selon l'avance maximum autorisée F0, indépendamment de l'avance F programmée; l'avance peut être modifiée grâce au sélecteur FEEDRATE OVERRIDE (Correcteur des avances).

RAPIDE

Cette option exécute le programme pièce sélectionné en contrôlant tous les mouvements des axes programmés; elle exécute les fonctions G ainsi que les fonctions auxiliaires M, S, T programmées.

Les déplacements des axes s'effectuent selon l'avance maximum autorisée F0, indépendamment de l'avance F programmée; l'avance peut être modifiée grâce au sélecteur FEEDRATE OVERRIDE (Correcteur des avances).

Après sélection du programme désiré dans le mode EXECUTION ou du programme pièce et du type de SIMULATION désirés, frapper la touche [ ] du Pupitre Opérateur pour que la CNC exécute ou simule ce programme.

Toutefois, avant l'exécution ou la simulation du programme pièce, la CNC permet de sélectionner l'une des options suivantes:

SELECTION BLOC

Cette option permet de sélectionner le bloc dans lequel on souhaite commencer l'exécution ou la simulation du programme.

CONDITION D'ARRET

Cette option permet de sélectionner le bloc dans lequel on souhaite stopper l'exécution ou la simulation du programme.

VISUALISER

Cette option permet de sélectionner l'un des modes de visualisation disponibles.

MDI

Cette option permet d'éditer tout type de bloc (ISO ou haut niveau) en fournissant grâce aux touches de fonction les informations nécessaires sur le format correspondant.

Après l'édition du bloc et la frappe de la touche [ ] la CNC exécutera ce bloc sans quitter ce mode de fonctionnement.

INSPECTION OUTIL

Cette option permet, après interruption de l'exécution du programme, d'inspecter l'outil et de le changer si nécessaire.

GRAPHIQUES

Cette option réalise une représentation graphique de la pièce pendant l'exécution ou la simulation du programme pièce sélectionné.

Elle permet également de sélectionner le type de graphique, la zone à visualiser, le point de vue et les paramètres graphiques désirés dans ce mode.

BLOC A BLOC

Cette option permet d'exécuter ou de simuler le programme en bloc a bloc ou en continu.

3.1 *SELECTION DU BLOC ET CONDITION D'ARRET*

L'exécution ou la simulation du programme pièce sélectionné commence à la première ligne du programme et se termine après l'exécution d'une des fonctions spécifiques de fin de programme M02 ou M30.

Toutefois, la CNC permet, grâce à l'option "SELECTION BLOC" d'indiquer le bloc de début de l'exécution ou de la simulation du programme, tandis que l'option "CONDITION D'ARRET" indique le bloc de fin correspondant.

SELECTION BLOC

Cette option permet d'indiquer le bloc de début de l'exécution ou de la simulation du programme, et n'est pas utilisable pendant que la CNC exécute ou simule le programme pièce sélectionné.

Quand cette option est activée, la CNC affiche le programme sélectionné car le bloc de début doit toujours appartenir au programme que l'on désire exécuter ou simuler.

L'opérateur doit sélectionner avec le curseur le bloc de programme où l'exécution doit commencer.

Pour ce faire, il déplace le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou une page à la fois grâce aux touches "page vers le haut et page vers le bas".

Par ailleurs, des touches permettent les fonctions de recherche suivantes:

DEBUT La frappe de cette touche positionne le curseur sur la première ligne du programme.

FIN La frappe de cette touche positionne le curseur sur la dernière ligne du programme.

TEXTE Cette fonction permet de chercher un texte ou une série de caractères à partir du bloc pointé par le curseur.

Quand cette touche est frappée, la CNC demande quelle est la série de caractères à rechercher.

Après définition du texte, frapper la touche "FIN TEXTE": le curseur se positionnera sur la première série de caractères rencontrée.

La recherche commence par le bloc pointé par le curseur et s'effectue y compris dans le bloc lui-même.

Le texte rencontré apparaît en surbrillance; la recherhe peut continuer dans tout le programme ou être abandonnée.

Pour continuer la recherche, frapper ENTER. La CNC exécute la recherche à partir du dernier texte rencontré et l'affiche en surbrillance.

Cette opération peut être répétée autant de fois que désiré. Lorsqu'elle atteint la fin du programme, la CNC reprend la recherche depuis le début.

Pour quitter l'option de recherche, frapper la touche de fonction "ARRETER" ou la touche ESC. La CNC affichera le curseur sur la ligne où le texte recherché a été rencontré pour la dernière fois.

NUMERO DE LIGNE Si cette touche est frappée, la CNC demande le numéro de la ligne ou du bloc recherchés. Après l'entrée de ce numéro et la frappe de ENTER, le curseur se positionne sur la ligne demandée.

Quand le bloc de début a été défini, frapper ENTER pour le valider.

CONDITION D'ARRET

Cette option permet d'indiquer le bloc où s'chèvera l'exécution ou la simulation du programme; elle n'est pas utilisable pendant que la CNC exécute ou simule le programme pièce sélectionné.

Quand cette option est activée, la CNC affiche les fonctions suivantes:

SELECTION PROGRAMME

Cette fonction est utilisée quand le bloc où doit se terminer l'exécution ou la simulation du programme pièce appartient à un sous-programme défini dans un autre programme.

Quand cette option est sélectionnée, la CNC affiche le répertoire de programmes pièce; après sélection du programme désiré grâce au curseur, frapper ENTER.

Lorsque ce programme a été sélectionné, la CNC repasse à l'affichage du programme à exécuter, et l'option SELECTION BLOC doit être activée pour que la CNC affiche le programme sélectionné.

SELECTION BLOC

Lorsque cette fonction est activée, la CNC affiche le programme sélectionné comme fin d'exécution ou de simulation.

Par défaut, la CNC affiche le programme à exécuter ou à simuler, sauf si un autre programme a été sélectionné auparavant par l'option SELECTION PROGRAMME.

L'opérateur devra sélectionner, au moyen du curseur, le bloc de programme où doit s'achever l'exécution ou la simulation du programme.

Pour ce faire, il déplace le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou une page à la fois grâce aux touches "page vers le haut et page vers le bas".

Par ailleurs, des touches permettent les fonctions de recherche suivantes:

DEBUT La frappe de cette touche positionne le curseur sur la première ligne du programme.

FIN La frappe de cette touche positionne le curseur sur la dernière ligne du programme.

NUMERO DE LIGNE Si cette touche est frappée, la CNC demande le numéro de la ligne ou du bloc recherchés. Après l'entrée de ce numéro et la frappe de ENTER, le curseur se positionne sur la ligne demandée.

Quand le bloc de fin d'exécution ou de simulation a été défini, frapper ENTER pour le valider.

NOMBRE DE FOIS

Cette fonction est utilisée pour indiquer que l'exécution ou la simulation du programe pièce doit s'achever après plusieurs exécutions du bloc de fin de programme.

Lorsque cette fonction est activée, la CNC demande le nombre d'exécutions de ce bloc avant que l'exécution ou la simulation du programme stoppe.

Si un cycle fixe ou un appel de sous-programme a été choisi comme bloc de fin de programme, ne pas oublier que la CNC considère le bloc comme terminé lorsque l'ensemble du programme ou du sous-programme a été exécuté.

Lorsque le bloc sélectionné comporte un nombre de répétitions, la CNC considère que le bloc est terminé lorsque toutes les répétitions indiquées ont été exécutées.

3.2 VISUALISER

Cette option, qui peut être activée à tout moment, y compris pendant l'exécution ou la simulation du programme pièce, permet de sélectionner le mode de visualisation le mieux adapté à chaque situation.

Les modes de visualisation disponibles par touches de fonction sont les suivants:

Mode Visualisation STANDARD
Mode Visualisation de POSITION
Visualisation du PROGRAMME pièce
Mode Visualisation de SOUS-ROUTINES
Mode Visualisation de l'ERREUR DE POURSUITE
Mode Visualisation UTILISATEUR
Mode Visualisation des TEMPS D'EXECUTION

Tous ces modes de visualisation disposent d'une fenêtre d'informations au bas de l'écran pour afficher les conditions de l'usinage.

Ces informations sont les suivantes:

F et **%** Vitesse d'avance programmée (F) et CORRECTION ou pourcentage (%) d'avance sélectionné.

S et % Vitesse de broche programmée et pourcentage de correction (OVERRIDE %) de vitesse de broche sélectionné.

T Numéro de l'outil actif.

D Numéro du correcteur d'outil actif.

NT Numéro de l'outil suivant.

Ce champ s'affiche dans le cas d'un centre d'usinage et visualise l'outil sélectionné, mais en attente d'exécution de M06 pour être actif.

ND Numéro du correcteur correspondant à l'outil suivant.

Ce champ s'affiche dans le cas d'un centre d'usinage et visualise l'outil sélectionné, mais en attente d'exécution de M06 pour être actif.

S RPM Vitese de rotation réelle de broche, en tours/minute.

En cas de travail en M19, ce champ indique la position de la broche en degrés.

G Ce champ affiche toutes les fonctions G visualisables actuellement actives.

M Ce champ affiche toutes les fonctions auxiliaires M actuellement sélectionnées.

PARTC Compteur de pièces. Indique le nombre de pièces consécutives exécutées avec un programme donné.

A chaque sélection d'un nouveau programme, cette variable prend la valeur 0.

La CNC dispose de la variable "PARTC", qui permet de lire ou de modifier ce compteur depuis le programme du PLC, de programme CNC ou par le DNC.

CYTIME Indique le temps écoulé pendant l'exécution de la pièce, dans le format "heures : minutes : secondes : centièmes".

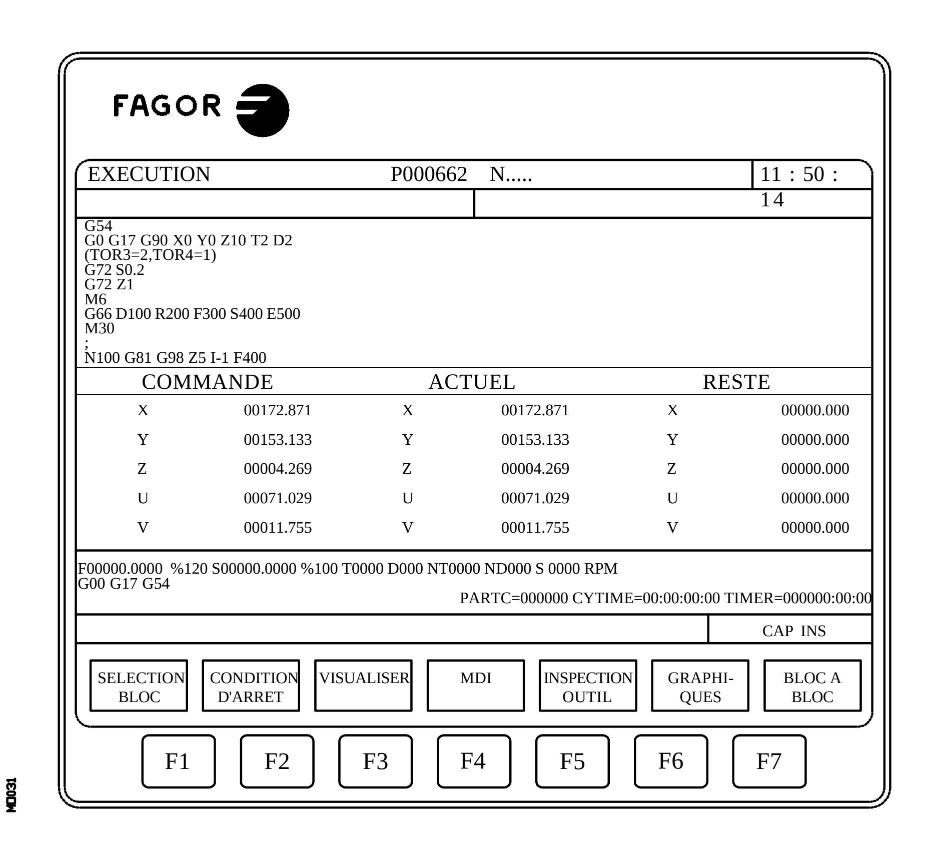
A chaque début d'exécution d'un programme, même répétitif, cette variable prend la valeur 0.

TIMER Indique l'heure affichée par l'horloge activée par le PLC, selon le format "heures : minutes : secondes".

3.2.1 MODE VISUALISATION STANDARD

Ce mode est le mode par défaut de la CNC à la mise sous tension et à chaque frappe de SHIFT-RESET.

Il affiche les champs ou fenêtres suivants:



* Un groupe de blocs de programme, le premier étant le bloc en cours d’exécution.

* Les cotes correspondant aux axes de la machine.

Le format de visualisation de chaque axe est indiqué par le paramètre machine "DFORMAT", et les valeurs affichées seront les valeurs réelles ou théoriques de chaque axe, selon le réglage du paramètre machine général "THEODPLY".

Chaque axe dispose des champs suivants:

<u>COMMANDE</u> Ce champ indique la cote programmée, c’est-à-dire la position que doit atteindre l’axe.

<u>ACTUEL</u> Ce champ indique la cote ou la position réelle de l’axe.

<u>RESTE</u> Ce champ indique la distance que l’axe doit encore parcourir pour atteindre la cote programmée.

3.2.2 MODE VISUALISATION DE POSITION

Ce mode de visualisation affiche les cotes de position des axes de la machine.

Il affiche les champs ou fenêtres suivants:

FAGOR

EXECUTION P000662 N..... 11 : 50 : 14

ZERO PIECE ZERO MACHINE

	ZERO PIECE		ZERO MACHINE
X	00100.000	X	00172.871
Y	00150.000	Y	00153.133
Z	00004.269	Z	00004.269
U	00071.029	U	00071.029
V	00011.755	V	00011.755

F00000.0000 %120 S00000.0000 %100 T0000 D000 NT0000 ND000 S 0000 RPM
G00 G17 G54
PARTC=000000 CYTIME=00:00:00:00 TIMER=000000:00:00

CAP INS

SELECTION BLOC | CONDITION D'ARRET | VISUALISER | MDI | INSPECTION OUTIL | GRAPHI-QUES | BLOC A BLOC

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7

MD032

* Les cotes réelles des axes, qui indiquent la position actuelle de la machine.

Le format de visualisation de chaque axe est indiqué par le paramètre machine "DFORMAT", et les valeurs affichées seront les valeurs réelles ou théoriques de chaque axe, selon le réglage du paramètre machine général "THEODPLY".

Chaque axe dispose des champs suivants:

ZERO PIECE Ce champ indique la cote réelle de l'axe par rapport au zéro pièce sélectionné.

ZERO MACHINE Ce champ indique la cote réelle de l'axe par rapport au zéro machine.

3.2.3 VISUALISATION DU PROGRAMME PIECE

Ce mode affiche une page de blocs du programme, le bloc en cours d'exécution étant en surbrillance.

3.2.4 MODE VISUALISATION DE SOUS-ROUTINES

Ce mode donne des informations sur les commandes suivantes:

(RPT N10,N20) Cette fonction exécute la partie du programme comprise entre les blocs N10 et N20, ces 2 blocs compris.

(CALL 25) Cette fonction exécute le sous-programme 25.

G87 ... Cette fonction exécute le cycle fixe correspondant.

(PCALL 30) Cette fonction exécute le sous-programme 30 à un niveau de paramètres locaux.

Si ce mode est activé, on tiendra compte des points suivants:

La CNC FAGOR 8050 permet de définir et d'utiliser des sous-programmes pouvant être appelés depuis un programme principal ou un autre sous-programme, qui peut à son tour en appeler un second, qui en appelle un troisième, etc... La CNC limite le nombre de niveaux d'imbrication à 15.

La CNC génère un nouveau niveau d'imbrication de paramètres locaux chaque fois que des paramètres sont affectés à un sous-programme. Le nombre de niveaux d'imbrication de paramètres locaux est limité à 6.

Les cycles fixes d'usinage G66, G68, G69, G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88 et G89 utilisent le sixième niveau d'imbrication de paramètres locaux quand ils sont actifs.

Ce mode affiche les champs ou fenêtres suivants:

FAGOR

EXECUTION P000662 N..... 11 : 50 : 14

NS	NP	SOUSROUT.		REPET	M	PROG	NS	NP	SOUSROUT.	REPET	M	PROG
07	06	PCALL	0006	0001		000002						
06	05	PCALL	0005	0001		000002						
05	04	PCALL	0004	0001		000002						
04	03	PCALL	0003	0001		000002						
03	02	PCALL	0002	0001		000002						
02	01	PCALL	0001	0001		000002						
01	00	CALL	0101	0001		000002						

COMMANDE		ACTUEL		RESTE	
X	00172.871	X	00172.871	X	00000.000
Y	00153.133	Y	00153.133	Y	00000.000
Z	00004.269	Z	00004.269	Z	00000.000
U	00071.029	U	00071.029	U	00000.000
V	00011.755	V	00011.755	V	00000.000

F00000.0000 %120 S00000.0000 %100 T0000 D000 NT0000 ND000 S 0000 RPM
G00 G17 G54
PARTC=000000 CYTIME=00:00:00:00 TIMER=000000:00:00

CAP INS

SELECTION BLOC	CONDITION D'ARRET	VISUALISER	MDI	INSPECTION OUTIL	GRAPHI-QUES	BLOC A BLOC
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

MD033

* Une zone de visualisation, qui affiche les informations suivantes au sujet des sous-programmes actifs.

<u>NS</u> Indique le niveau d'imbrication (1-15) occupé par le sous-programme.

<u>NP</u> Indique le niveau de paramètres locaux (1-6) dans lequel le sous-programme est en cours d'exécution.

<u>SOUSROUTINE</u> Indique le type de bloc ayant provoqué un nouveau niveau d'imbrication.

Exemples: (RPT N10,N20) (CALL 25) (PCALL 30) G87

<u>REPT</u> Indique le nombre d'exécutions de commandes restant.

Par exemple si (RPT N10, N20) N4 a été programmé, et s'il s'agit de la première exécution, ce paramètre affichera la valeur 4.

<u>M</u> Un astérisque (*) signale qu'un sous-programme modal est actif à ce niveau d'imbrication et qu'il est exécuté après chaque déplacement.

<u>PROG</u> Indique le numéro du programme dans lequel est défini le sous-programme.

* Les cotes correspondant aux axes de la machine.

Le format de visualisation de chaque axe est indiqué par le paramètre machine "DFORMAT", et les valeurs affichées seront les valeurs réelles ou théoriques de chaque axe, selon le réglage du paramètre machine général "THEODPLY".

Chaque axe dispose des champs suivants:

COMMANDE Ce champ indique la cote programmée, c'est-à-dire la position que doit atteindre l'axe.

ACTUEL Ce champ indique la cote ou la position réelle de l'axe.

RESTE Ce champ indique la distance que l'axe doit encore parcourir pour atteindre la cote programmée.

3.2.5 MODE VISUALISATION DE L'ERREUR DE POURSUITE

Ce mode affiche l'erreur de poursuite (différence entre les valeurs de position théorique et réelle) de chaque axe et de la broche.

En outre, lorsque l'option recopie est disponible, ce mode affiche les valeurs correspondant au palpeur de recopie dans un cadre situé dans la partie droite de l'écran.

FAGOR

EXECUTION P000662 N..... 11 : 50 : 14

ERREUR DE POURSUITE

X 00000.002
Y–00000.003
Z 00000.003
U 00000.001
V–00000.002

S 00000.000

DEVIATIONS FACTEURS
X 00000.000 X 00001.000
Y 00000.000 Y 00001.000
Z 00000.000 Z 00001.000
D 00000.000

F03000.0000 %100 S00000.0000 %100 T0000 D000 NT0000 ND000 S 0000 RPM
G00 G17 G54
PARTC=000000 CYTIME=00:00:00:00 TIMER=000000:00:00

DEPLACEMENT MANUEL EN CONTINU CAP INS

SELECTION BLOC | CONDITION D'ARRET | VISUALISER | MDI | INSPECTION OUTIL | GRAPHI-QUES | BLOC A BLOC

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7

mp1603

Le format de visualisation de chaque axe est indiqué par le paramètre machine d'axes "DFORMAT".

Les facteurs de correction du palpeur sont indépendants des unités de travail.

Le format de visualisation des déviations du palpeur sur chaque axe (X, Y, Z) et de la déviation totale D est indiqué par le paramètre machine d'axes "DFORMAT".

3.2.6 MODE VISUALISATION UTILISATEUR

Si cette option est activée, la CNC exécutera dans le canal utilisateur le programme sélectionné par le paramètre machine général "USERDPLY".

Pour sortir de ce mode et repasser au menu précédent, frapper ESC.

3.2.7 MODE VISUALISATION DES TEMPS D'EXECUTION

Ce mode de visualisation est disponible pendant la simulation du programme et affiche les champs ou fenêtres suivants:

FAGOR

EXECUTION P000662 N..... 11 : 50 : 14

OUTL T.POSIT T.USINA OUTL T.POSIT T.USINA OUTL T.POSIT T.USINA

TEMPS TOTAL 00:00:00 FONCTIONS M 0038 CHANG. D'OUTIL 0

COMMANDE		ACTUEL		RESTE	
X	00172.871	X	00172.871	X	00000.000
Y	00153.133	Y	00153.133	Y	00000.000
Z	00004.269	Z	00004.269	Z	00000.000
U	00071.029	U	00071.029	U	00000.000
V	00011.755	V	00011.755	V	00000.000

F00000.0000 %120 S00000.0000 %100 T0000 D000 NT0000 ND000 S 0000 RPM
G00 G17 G54
PARTC=000000 CYTIME=00:00:00:00 TIMER=000000:00:00

CAP INS

SELECTION BLOC	CONDITION D'ARRET	VISUALISER	MDI	INSPECTION OUTIL	GRAPHI-QUES	BLOC A BLOC
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

MC0033

* Une zone d'affichage, qui présente une estimation du temps nécessaire pour exécuter le programme à 100% de l'avance programmée.

  Cette zone présente les informations suivantes:

  Le temps mis par chaque outil (OUTL) pour exécuter les déplacements de positionnement (T.POSIT) et d'usinage (T.USINA) indiqués dans le programme.

  Le "TEMPS TOTAL" nécessaire pour exécuter le programme indiqué.

  Le nombre de "FONCTIONS M" exécutées sur l'ensemble du programme.

  Le nombre de "CHANGEMENTS D'OUTIL" effectués pendant l'exécution du programme.

* Les cotes correspondant aux axes de la machine.

  Le format de visualisation de chaque axe est indiqué par le paramètre machine "DFORMAT", et les valeurs affichées seront les valeurs réelles ou théoriques de chaque axe, selon le réglage du paramètre machine général "THEODPLY".

Chaque axe dispose des champs suivants:

COMMANDE Ce champ indique la cote programmée, c'est-à-dire la position que doit atteindre l'axe.

ACTUEL Ce champ indique la cote ou la position réelle de l'axe.

RESTE Ce champ indique la distance que l'axe doit encore parcourir pour atteindre la cote programmée.

3.3 MDI

Cette fonction n'est pas accessible dans le mode "Simulation de programmes". En outre, si un programme est en cours d'exécution, elle n'est accessible qu'après interruption de l'exécution.

Elle permet d'éditer tout type de bloc (ISO ou haut niveau) et donne, grâce aux touches de fonctions, les informations nécessaires sur le format correspondant.

Après édition du bloc et frappe de la touche [I] la CNC exécutera ce bloc sans quitter ce mode de fonctionnement.

3.4 INSPECTION DES OUTILS

Cette fonction n'est pas accessible dans le mode "Simulation de programmes". En outre, si un programme est en cours d'exécution, elle n'est accessible qu'après interruption de l'exécution.

Quand cette fonction est activée, il est possible de contrôler manuellement tous les déplacements la machine grâce aux touches de contrôle des axes du Pupitre Opérateur (X+, X-, Z+, Z-, 3+, 3-, 4+, 4-).

En outre, la CNC affiche les touches de fonction permettant d'accéder aux tables de la CNC, de générer et d'exécuter des commandes en mode MDI et de positionner les axes de la machine au point d'appel de cette fonction.

L'une des méthodes de changement d'outil est la suivante:

* Déplacement de l'outil au point où s'effectuera le changement.

  Ce déplacement peut être manuel par les touches de commande des axes du Pupitre Opérateur ou par la génération et l'exécution de commandes en mode MDI.

* Accès aux tables de la CNC (outils, correcteurs, etc...) afin de trouver l'outil similaire à celui à remplacer.

* Sélection, en MDI, du nouvel outil en tant qu'outil actif.

* Changement de l'outil.

  L'exécution de cette opération dépend du type de changeur d'outil utilisé. Pendant cette phase, il est possible de générer et d'exécuter des commandes en MDI.

* Retour au point de début d'inspection de l'outil au moyen de l'option REPOSITIONNEMENT.

* Poursuite de l'exécution du programme ( )

Les options disponibles par touches de fonction sont les suivantes:

MDI

Cette option permet d'éditer des blocs en code ISO ou de haut niveau (sauf ceux associés aux sous-programmes) en donnant par touches de fonction les informations nécessaires sur le format correspondant.

Après édition du bloc et frappe de la touche la CNC exécutera ce bloc sans quitter ce mode de fonctionnement.

TABLES

Cette option permet d'accéder à toute table de la CNC (Origines, Correcteurs, Outils, Magasin d'outils et Paramètres).

Dès sélection de la table désirée, toutes les commandes d'édition sont disponibles pour permettre son analyse ou sa modification.

Pour repasser au menu précédent (Inspection des outils), frapper **ESC**.

REPOSITIONNEMENT

Si cette option est activée, la CNC repositionne les axes de la machine au point de début d'inspection des outils.

Dès que cette option est activée, la CNC affiche les axes à repositionner et demande dans quel ordre ils doivent être déplacés.

Pour les déplacements dans le plan principal, la touche de fonction "PLAN" s'affiche, tandis qu'une autre touche s'affiche pour chacun des autres axes de la machine à déplacer.

L'ordre suivi par la CNC pour le repositionnement des axes est celui indiqué lors de la sélection des axes à déplacer.

Après sélection de tous les axes, frapper la touche afin que la CNC puisse exécuter leur repositionnement.

3.5 GRAPHIQUES

Cette fonction permet de sélectionner le type de graphique désiré et de définir tous les paramètres de représentation graphique correspondants.

Pour pouvoir activer cette fonction, aucun programme pièce ne doit être en cours d'exécution ou de simulation; dans le cas contraire, l'exécution ou la simulation doit être interrompue.

Après sélection du type de graphique et définition des paramètres nécessaires, cette fonction est accessible y compris pendant l'exécution ou la simulation du programme. Dans ce cas, la CNC affiche la représentation graphique correspondant à la pièce en cours d'exécution ou de simulation. L'exécution du programme doit être interrompue pour changer de type de graphique ou modifier un paramètre graphique.

Dès que cette fonction est activée, la CNC affiche les options suivantes disponibles par touches de fonction:

* Type de graphique
* Zone à visualiser
* Zoom
* Point de vue.
* Paramètres graphiques
* Effacer écran
* Désactiver graphiques

L'une des méthodes de définition des graphiques est la suivante:

1.- Définir la ZONE A VISUALISER. Elle dépend des dimensions de la pièce et ses cotes sont prises par rapport au zéro pièce en cours à ce moment.

2.- Sélectionner le TYPE DE GRAPHIQUE désiré.

3.- Définir le POINT DE VUE désiré. Cette option est disponible dans les types de graphiques en 3D et SOLIDE.

4.- Sélectionner les couleurs désirées au moyen de l'option PARAMETRES GRAPHIQUES.

Après le démarrage de l'exécution ou de la simulation de la pièce, il est possible de l'interrompre et de définir un autre TYPE DE GRAPHIQUE ou de sélectionner une autre zone de représentation graphique grâce à l'option ZOOM.

3.5.1 *TYPE DE GRAPHIQUE*

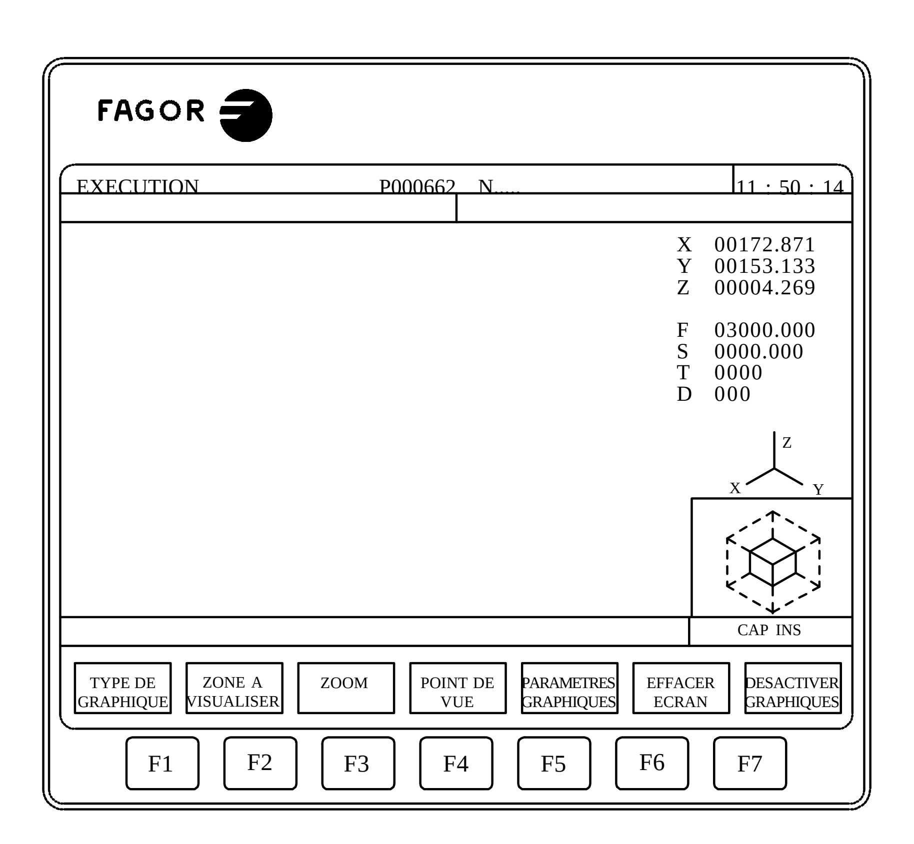
La CNC FAGOR 8050M offre deux types de graphiques: des graphiques à lignes et des graphiques à solides. Ces deux types sont totalement indépendants: une exécution ou simulation dans l'un de ces types n'affecte pas l'autre.

La CNC affiche toutes les options disponibles par touches de fonction; une option doit être sélectionnée.

Le type de graphique sélectionné reste actif jusqu'à la sélection d'un autre type, la désactivation des graphiques (par l'option "DESACTIVER") ou la mise hors tension de la CNC.

Chaque fois qu'un type de graphique est sélectionné, toutes les conditions sélectionnées avec le dernier type de graphique utilisé (zoom, paramètres graphiques et zone à visualiser) sont rétablies. Ces conditions sont sauvegardées, même en cas de mise hors/ sous tension de la CNC.

Le type de graphique choisi affichera les informations suivantes dans la partie droite de l'écran:



* Les cotes réelles des axes, qui indiquent la position en cours de la machine. Les cotes correspondant à l'outil indiqueront la position de la pointe de l'outil.

* La vitesse d'avance des axes (F) et la vitesse de broche (S) sélectionnées.

* L'outil (T) et le correcteur (D) actifs.

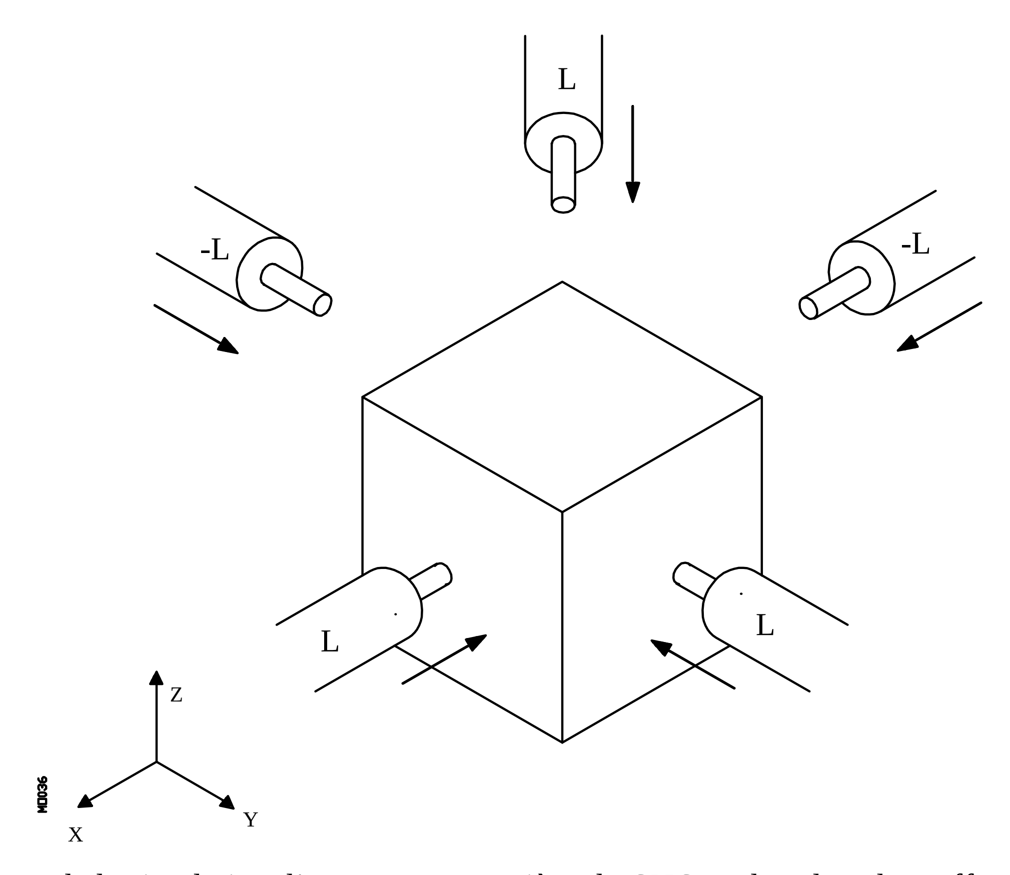
* Le point de vue utilisé dans la représentation graphique. Il est défini par les axes X, Y, Z et peut être modifié grâce à l'option "POINT DE VUE".

* Deux cubes ou deux rectangles selon le type de point de vue utilisé.

  Le cube dont les faces sont colorées indique la zone sélectionnée pour la représentation graphique, et le cube représenté uniquement pas ses arêtes montre la taille de la zone choisie comme zone de visualisation.

  Lorsque le point de vue utilisé affiche une seule surface du cube ou quand le type de graphique sélectionné correspond à l'un des plans XY, XZ ou YZ, la CNC affiche deux rectangles pour signaler la zone de représentation graphique (rectangle coloré) et la zone de visualisation (rectangle non coloré).

La CNC FAGOR 8050M représentera tous les usinages réalisés avec l'outil selon les axes X, Y, Z, sauf lorsque l'outil se trouve en Z et que l'usinage est exécuté sur la face négative de la pièce (sens de "-Z" à "+Z").



Lors de la simulation d'un programme pièce, la CNC analyse la valeur affectée à la longueur de l'outil "L" dans le correcteur correspondant.

Si cette valeur est positive, la représentation graphique s'effectue par la face positive de la pièce (sens "+" à "-"); si la valeur est négative l'usinage est exécuté par la face négative de la pièce (sens "-" à "+").

Ne pas oublier que la CNC interprète "L0" comme une valeur positive. Par ailleurs, si aucun outil n'est sélectionné pendant la simulation du programme pièce, la CNC prend par défaut les valeurs L0 et R0.

GRAPHIQUES A LIGNES

Ce type de graphique réalise une représentation graphique dans le(s) plan(s) sélectionné(s) (XY, XZ, YZ) et décrit le mouvement de l'outil au moyen de lignes de couleur.

Les types de graphiques à lignes disponibles sont les suivants:

3D Cette option réalise une représentation tridimensionnelle de la pièce.

XY, XZ, YZ Ces options réalisent une représentation graphique dans le plan sélectionné.

CONJOINT Cette option divise l'écran en quatre quadrants et exécute la représentation graphique correspondant à chaque plan XY, XZ, YZ, ainsi que la représentation tridimensionnelle (3D).

Le graphique généré après l'exécution ou la simulation d'un programme est perdu dans les cas suivants:

* En cas d'effacement de l'écran (touche EFFACER ECRAN).
* En cas de désactivation des graphiques (touche DESACTIVER GRAPHIQUES).
* En cas de sélection d'un autre type de graphique (3D, XY, XZ, YZ, Conjoint, Plan ou Solide).

Ne pas oublier qu'en cas d'exécution d'un ZOOM, de changement de point de vue ou d'exécution/simulation d'un programme différent du programme actuel, le nouveau graphique est dessiné sur le graphique existant. Il est toutefois possible d'effacer l'écran grâce à la touche EFFACER ECRAN.

GRAPHIQUES SOLIDES

Ce type de graphique présente les mêmes informations de deux manières différentes: comme un solide tridimensionnel (**SOLIDE**) o une vue en plan (**PLAN**).

Si une exécution ou une simulation est effectuée dans l'un de ces modes, le graphique peut être représenté dans les deux modes.

Normalement, une simulation en mode PLAN est plus rapide qu'en mode SOLIDE. Il est donc recommandé d'exécuter le programme en mode PLAN et d'examiner le graphique en mode SOLIDE. Le résultat est identique.

PLAN

Cette option permet d'afficher une vue en plan (plan XY) avec différents niveaux de gris qui indiquent la profondeur de la pièce.

Les sections XZ et YZ correspondant aux zones signalées par les lignes-repère dans la vue en plan (plan XY) sont également visualisées.

Pour permettre la sélection d'autres sections de la pièce, les touches "flèche vers le haut, flèche vers le bas, flèche à droite et flèche à gauche" de la CNC autorisent le déplacement de ces lignes qui, dans la vue en plan (plan XY), indiquent les emplacements où s'effectue le sectionnement.

Les lignes peuvent être déplacées à tout moment, y compris pendant l'exécutionou la simulation d'un programme pièce. La CNC réalise un affichage dynamique de la nouvelle section sélectionnée.

Dès la fin ou l'interruption de l'exécution ou de la simulation, la vue en plan est redessinnée afin d'optimiser les niveaux de couleur et de donner une meilleure sensation de profondeur.

Ce type de représentation ne montre pas les usinages réalisés au moyen d'un outil positionné en X ou en Y, mais ceux exécutés avec un outil positionné en Z. Si le type SOLIDE est sélectionné ensuite, tous les usinages réalisés sont visualisés.

SOLIDE

Cette option affiche un bloc tridimensionnel, et la pièce otenue par exécution ou simulation du programme est visualisée.

Si aucun outil n'est sélectionné pendant l'exécution ou la simulation d'un programme, la CNC suppose qu'un correcteur de valeur R0 et L0 a été sélectionné. En conséquence, elle n'affiche que la trajectoire programmée et la pièce n'est pas usinée puisque l'outil est supposé à rayon "0".

Dans ce mode, le rafraîchissement de l'écran s'effectue périodiquement, en fonction de la vitesse de simulation choisie et de gauche à droite indépendamment du sens de déplacement de l'outil.

Ne pas oublier qu'en cas d'exécution ou de simulation d'un programme différent du programme actuel, le nouvel usinage est exécuté sur le solide existant. Il est toutefois possible d'effacer l'écran grâce à la touche EFFACER ECRAN.

Le graphique produit après exécution ou simulation en modes PLAN ou SOLIDE est perdu (retour à son état d'origine sans usinage) dans les cas suivants:

* En cas d'effacement de l'écran (touche de fonction EFFACER ECRAN).
* En cas de désactivation des graphiques (touche de fonction DESACTIVER GRAPHIQUES).
* En cas de redéfinition de la pièce (touche de fonction ZONE A VISUALISER).
* En cas de redéfinition de la nouvelle zone de visualisation par exécution d'une fonction.

Toutefois, si aucune des opérations ci-dessus n'a lieu, la représentation graphique de la pièce est conservée. Par exemple, si un programme est exécuté en mode solide et si un autre programme est exécuté ensuite en mode graphique à lignes, le graphique solide mémorisé est conservé et l'exécution en mode graphique à lignes est ignorée.

3.5.2 ZONE A VISUALISER

Cette fonction n'est utilisable que si aucun programme n'est en cours d'exécution ou de simulation par la CNC. Dans le cas contraire, l'exécution doit être interrompue.

Deux cubes ou deux rectangles apparaissent dans l'angle inférieur droit de l'écran, selon le point de vue utilisé.

Le cube dont les faces sont colorées indique la zone sélectionnée pour la représentation graphique, tandis que le cube représenté uniquement par ses arêtes indique la taille de la zone choisie comme zone de visualisation.

Quand le point de vue utilisé montre une seule face du cube ou quand le type de graphique sélectionné correspond à l'un des plans XY, XZ ou YZ, la CNC représente deux rectangles pour indiquer la zone de représentation graphique (rectangle coloré) et la zone de visualisation (rectangle non coloré).

Cette option permet de modifier la zone de visualisation, qui doit être définie au moyen des coordonnées maximum et minimum de chaque axe, par rapport au zéro pièce.

Pour permettre la définition après sélection de cette option, la CNC affiche dans la partie droite de l'écran une serie de fenêtres où doivent figurer les cotes affectées actuelles.

Pour modifier une valeur, sélectionner la fenêtre concernée grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", et introduire la valeur désirée depuis le clavier.

Quand toutes les cotes de la zone de visualisation ont été définies, frapper ENTER pour les valider.

Pour quitter cette fonction sans modifier les valeurs précédentes, frapper ESC.

Lorsque le graphique en PLAN ou SOLIDE est sélectionné, ne pas oublier que, si une nouvelle zone de visualisation est définie, la CNC démarre la représentation graphique et la ramène à son état initial “non usiné”.

3.5.3 ZOOM

Cette fonction n'est utilisable que si aucun programme n'est en cours d'exécution ou de simulation par la CNC. Dans le cas contraire, l'exécution doit être interrompue.

Cette fonction n'est pas utilisable avec les types de graphique CONJOINT et PLAN.

Deux cubes ou deux rectangles apparaissent dans l'angle inférieur droit de l'écran, selon le point de vue utilisé.

Le cube dont les faces sont colorées indique la zone sélectionnée pour la représentation graphique, tandis que le cube représenté uniquement par ses arêtes indique la taille de la zone choisie comme zone de visualisation.

Quand le point de vue utilisé montre une seule face du cube ou quand le type de graphique sélectionné correspond à l'un des plans XY, XZ ou YZ, la CNC représente deux rectangles pour indiquer la zone de représentation graphique (rectangle coloré) et la zone de visualisation (rectangle non coloré).

Cette fonction permet d'agrandir ou de réduire la zone de représentation graphique.

Si cette option est activée, la CNC affiche une fenêtre qui se superpose sur le graphique représenté, et une autre sur le dessin figurant dans l'angle inférieur droit de l'écran. Ces fenêtres indiquent la nouvelle zone d'affichage sélectionnée.

Les touches "+" et "-" permettent d'agrandir ou de réduire la taille de ces fenêtres et les touches "flèche vers le haut, vers le bas, vers la droite et vers la gauche" permettent de déplacer le cadre de zoom vers l'emplacement désiré.

Pour repasser à la valeur permettant de visualiser la totalité de la zone d'affichage (sélectionnée par la touche "ZONE A VISUALISER")" pendant la sélection de la nouvelle zone d'affichage, frapper la touche "VALEUR INITIALE". La CNC affiche cette valeur sans quitter la fonction ZOOM.

Pour quitter cette fonction sans changer les valeurs initiales, frapper ESC.

Quand la nouvelle zone d'affichage a été définie, frapper ENTER pour valider les changements. Le moniteur conserve l'affichage graphique actuel.

Si la touche est frappée, la CNC commence ou continue l'exécution du programme sélectionné; selon le type de graphique sélectionné à ce moment, la CNC réagit comme suit:

SOLIDE

La CNC réinitialise la représentation graphique en affichant un bloc tridimensionnel "non usiné".

Le dessin visible dans l'angle inférieur droit de l'écran apparaît changé et le cube dont les faces sont colorées représente la nouvelle zone graphique sélectionnée.

La nouvelle zone sélectionnée reste active jusqu'à la définition d'un autre ZOOM SOLIDE ou à la redéfinition de la ZONE A VISUALISER.

3D

Le dessin visible dans l'angle inférieur droit de l'écran a changé, avec une fenêtre rectangulaire superposée.

Cette fenêtre indique la nouvelle zone graphique sélectionnée pour ce type de graphique et reste active tant que le point de vue de la pièce n'est pas modifié.

Les types CONJOINT, PLAN ou SOLIDE peuvent être sélectionnés sans modifier la zone graphique définie puisqu'ils utilisent tous le même point de vue.

La zone graphique sélectionnée est désactivée dans les cas suivants:

* Lorsqu'un des types XY, XZ ou YZ est sélectionné.
* Lorsqu'un nouveau POINT DE VUE de la pièce est sélectionné.
* Lorsqu'un nouveau ZOOM est exécuté dans ce mode.
* Lorsqu'un ZOOM est exécuté dans le mode SOLIDE.

Ne pas oublier que la nouvelle opération d'usinage figurera sur la représentation graphique existante. Pour exécuter cette opération sur une pièce "non-usinée", frapper la touche EFFACER ECRAN.

XY, XZ, YZ

Le dessin visible dans l'angle inférieur droit de l'écran a changé, avec une fenêtre rectangulaire superposée.

Cette fenêtre indique la nouvelle zone graphique sélectionnée pour ce type de graphique et elle est désactivée dans les cas suivants:

* En cas de choix d'un autre type de graphique.

* Lorsqu'un nouveau ZOOM est exécuté dans ce mode.

Ne pas oublier que la nouvelle opération d'usinage figurera sur la représentation graphique existante. Pour exécuter cette opération sur une pièce "non-usinée", frapper la touche EFFACER ECRAN.

3.5.4 POINT DE VUE

Cette fonction n'est utilisable que si aucun programme n'est en cours d'exécution ou de simulation par la CNC. Dans le cas contraire, l'exécution doit être interrompue.

Cette fonction est utilisable avec tout graphique tridimensionnel (3D, CONJOINT et SOLIDE), et permet de sélectionner le point de vue de la pièce en orientant les axes X, Y, Z.

Quand cette option est activée, la CNC affiche en surbrillance le point de vue actuel dans la partie droite de l'écran.

Les touches "flèche à droite et flèche à gauche" permettent une rotation de 360° afin d'orienter le plan XY.

Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le base" permettent une rotation de l'axe vertical de 90° afin d'orienter l'axe Z.

Lorsque la nouvelle orientation des axes a été définie, frapper ENTER pour valider les changements.

Si le type SOLIDE est déjà sélectionné ou s'il est sélectionné à nouveau, la CNC rafraîchit l'écran et affiche la même pièce que précédemment, mais en appliquant le nouveau point de vue.

Si le type 3D ou CONJOINT est sélectionné, le moniteur conserve le graphique affiché en cours. Le nouveau point de vue sera appliqué aux blocs suivants exécutés. Ces blocs seront dessinés sur le graphique existant. Toutefois, l'écran peut être effacé grâce à la touche EFFACER ECRAN afin de démarrer le dessin avec une pièce “non-usinée”.

Pour quitter cette option sans modifier le point de vue existant, frapper ESC.

3.5.5 PARAMETRES GRAPHIQUES

Cette fonction est utilisable à tout moment, même pendant l'exécution ou la simulation d'un programme.

Elle permet de modifier la vitesse de simulation, les couleurs utilisées pour le tracé des trajectoires d'outil et les couleurs du solide.

Les modifications apportées aux paramètres graphiques sont immédiatement prises en compte par la CNC et peuvent être changées pendant l'exécution ou la simulation.

La CNC affiche les options suivantes de paramètres graphiques disponibles par touche de fonction:

VITESSE SIMULATION

Cette option permet de modifier le pourcentage de vitesse utilisé par la CNC pour exécuter le programme dans les modes simulation.

Pour définir cette vitesse, la CNC affiche dans l'angle supérieur droit de l'écran une fenêtre indiquant le pourcentage de vitesse de simulation actuel.

Cette valeur peut être modifiée grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Lorsque le pourcentage désiré a été défini, frapper ENTER pour valider la nouvelle valeur.

Pour sortir de cette option sans modifier la valeur précédente, frapper ESC.

COULEURS TRAJECT.

Cette option permet de modifier les couleurs utilisées pour tracer les diverses trajectoires d'outil dans les modes exécution et simulation. Elles ne peuvent être utilisées que dans les graphiques à lignes (3D, XY, XZ, YZ et CONJOINT). Les paramètres suivants sont disponibles:

Couleur représentant l'avance rapide.
Couleur représentant la trajectoire sans compensation.
Couleur représentant la trajectoire avec compensation.
Couleur représentant le filetage.
Couleur représentant les cycles fixes.

Pour définir les couleurs après activation de cette option, la CNC affiche dans la partie droite de l'écran une série de fenêtres dans lesquelles figureront les couleurs actuelles sélectionnées.

Parmi les couleurs disponibles, figure la couleur "transparente", qui est visualisée en noir comme le fond. Si cette couleur est sélectionnée, la CNC n'affiche pas la trajectoire correspondant au déplacement programmé.

Pour modifier l'une de ces couleurs, sélectionner la fenêtre concernée grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" avant de la modifier grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche".

Quand toutes les couleurs désirées ont été sélectionnées, frapper ENTER pour valider les nouveaux choix.

Pour quitter cette option sans modifier les paramètres existants, frapper ESC.

COULEURS DU SOLIDE

Cette option permet de modifier les couleurs utilisées dans la représentation graphique du solide tridimensionnel. Ces valeurs seront prises en compte dans les modes exécution et simulation, et employées exclusivement dans le mode graphique SOLIDE. Les paramètres suivants sont disponibles:

Couleur représentant la face X externe.
Couleur représentant la face Y externe.
Couleur représentant la face Z externe.
Couleur représentant la face X interne, face usinée.
Couleur représentant la face Y interne, face usinée.
Couleur représentant la face Z interne, face usinée.

Pour définir les couleurs après activation de cette option, la CNC affiche dans la partie droite de l'écran une série de fenêtres dans lesquelles figureront les couleurs actuelles sélectionnées.

Parmi les couleurs disponibles, figure la couleur "noire". Si cette couleur est sélectionnée pour une face externe ou interne, la CNC n'affiche aucune des opérations d'usinage exécutées.

Pour modifier l'une de ces couleurs, sélectionner la fenêtre concernée grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" avant de la modifier grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche".

Quand toutes les couleurs désirées ont été sélectionnées, frapper ENTER pour valider les nouveaux choix.

Pour quitter cette option sans modifier les paramètres existants, frapper ESC.

3.5.6 EFFACER ECRAN

Cette fonction n'est utilisable que si aucun programme n'est en cours d'exécution ou de simulation par la CNC. Dans le cas contraire, l'exécution doit être interrompue.

Cette fonction permet d'effacer l'écran ou la représentation graphique affichée.

Si le mode Graphique Solide est sélectionné, la représentation graphique est "remise à zéro" et affiche la pièce non usinée.

3.5.7 DESACTIVER GRAPHIQUES

Cette fonction est utilisable à tout moment, même pendant l'exécution ou la simulation d'un programme.

Elle permet de désactiver la représentation graphique.

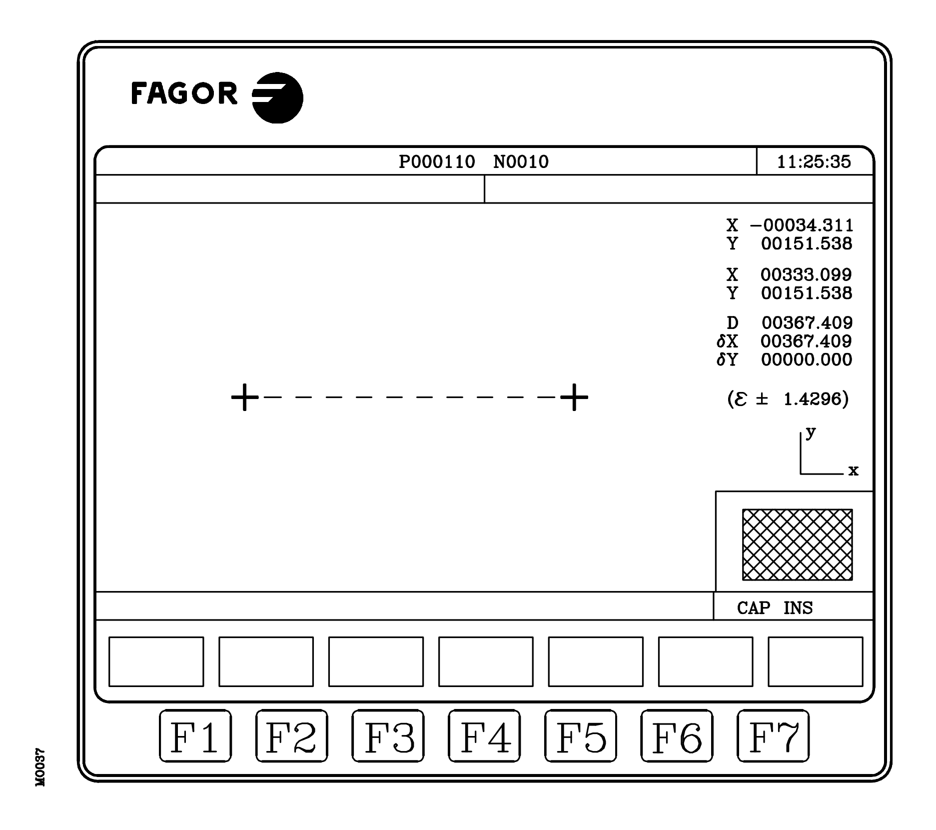
Pour réactiver cette fonction, frapper à nouveau la touche de fonction "GRAPHIQUES". Pour ce faire, aucun programme pièce ne doit être en cours d'exécution ou de simulation par la CNC. Dans le cas contraire, l'exécution doit être interrompue.

Par ailleurs, toutes les conditions antérieures (type de graphique, zoom, paramètres graphiques et zone à visualiser) sélectionnées avant la désactivation de ce mode sont récupérées.

3.5.8 *MESURE*

Cette fonction n'est utilisable qu'après sélection d'un "Graphique à lignes" (plans XY, XZ ou YZ) et à la condition que la CNC n'exécute ou ne simule pas le programme pièce. Dans le cas contraire, l'exécution doit être interrompue.

Quand cette fonction a été activée, la CNC affiche sur l'écran:



La partie centrale de l'écran affiche la section à mesurer au moyen de deux curseurs et d'un trait en pointillés. En outre, la partie droite de l'écran montre:

* Les coordonnées des deux curseurs par rapport au zéro pièce.
* La distance entre les deux points en ligne droite "D" et les composants de cette distance selon les axes du plan sélectionné "δ X" et " δ Y".
* Le pas du curseur " ε " correspondant la zone d'affichage sélectionnée. Il est exprimé en unités de travail, millimètres ou pouces.

La CNC affiche le curseur sélectionné et ses coordonnées en rouge.

Pour sélectionner un autre curseur, frapper la touche "+" ou "-". La CNC affiche le nouveau curseur sélectionné et ses coordonnées en rouge.

Le curseur sélectionné peut être déplacé grâce aux touches "flèche vers le haut, flèche vers le bas, flèche à droite et flèche à gauche".

Les séquences de touches "Shift-flèche vers le haut, Shift-flèche vers le bas, Shift-flèche à droite et Shift-flèche à gauche" permettent de déplacer le curseur jusqu'à l'extrêmité indiquée.

Pour sortir de cette fonction et repasser au menu graphiques, frapper [ESC].

Egalement, si la touche [ ] est frappée, la CNC quitte ce mode de travail et repasse au menu graphiques.

3.6 BLOC A BLOC

Chaque fois que cette option est activée, la CNC change de mode de fonctionnement entre “bloc à bloc” et “en continu”. Ce changement est possible même pendant l’exécution ou la simulation d’un programme pièce.

Si le mode bloc à bloc est sélectionné, la CNC n’exécute qu’une ligne du programme à chaque frappe de la touche [ ] .

La fenêtre supérieure de la page d’écran affiche le mode sélectionné. En cas d’exécution en continu, aucun message n’apparaît; si le mode bloc à bloc est actif, la mention BLOC A BLOC s’affiche.

4. EDITER

Ce mode de fonctionnement est utilisé pour éditer, modifier ou voir le contenu d'un programme pièce.

Lorsque ce mode a été activé, la CNC demande l'introduction du numéro du programme (6 chiffres maximum) à éditer ou à modifier, depuis le clavier ou au moyen du curseur pointant le programme désiré dans le répertoire, avant de frapper la touche ENTER.

Le curseur peut être déplacé sur l'écran ligne par ligne grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou évoluer d'une page a la fois grâce aux touches "page vers le haut et page vers le bas".

Ce mode de fonctionnement offre plusieurs options décrites plus loin.

Lorsqu'une de ces options a été activée, l'opérateur dispose d'une zone d'écran pour l'édition, dans laquelle le curseur peut évoluer grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". En outre, la touche "flèche vers le haut" permet de placer le curseur sur le premier caractère de la zone d'édition, tandis que la "flèche vers le bas" le positionne sur le dernier caractère.

4.1 EDITER

Cette option permet d'éditer de nouvelles lignes ou de nouveaux blocs du programme sélectionné.

Pour ce faire, l'opérateur dispose de plusieurs options décrites plus loin et sélectionnables par touches de fonction.

Avant de frapper l'une de ces touches, on sélectionnera grâce au curseur le bloc à partir duquel on désire introduire le(s) nouveau(x) bloc(s) à éditer.

4.1.1 EDITION EN LANGAGE CNC

L'édition s'effectue bloc par bloc, chacun d'eux pouvant être écrit en code ISO ou en langage de haut niveau; il peut aussi s'agir simplement d'un commentaire de programme.

Dès la sélection d'une option, les touches de fonction changent de couleur et apparaissent sur fond blanc; elles affichent les informations correspondant au type d'édition réalisable.

Il est également possible, à tout moment, de demander plus de détails sur les commandes d'édition en frappant la touche HELP. Pour quitter ce mode, il suffit de frapper à nouveau la touche HELP.

La frappe de la touche ESC pendant l'édition d'un bloc permet de quitter le mode Edition et le bloc en cours d'édition n'est pas ajouté au programme.

A la fin de l'édition, frapper ENTER. Le nouveau bloc édité est ajouté au programme après le bloc pointé par le curseur.

Le curseur se positionne sur le nouveau bloc édité et la zone d'édition s'efface, ce qui permet de passer à l'édition de nouveaux blocs.

Pour quitter le mode édition de blocs, frapper ESC ou MAIN MENU.

4.1.2 EDITION EN TEACH-IN

Cette option est fondamentalement identique à l'option précédente (édition en langage CNC), sauf en ce qui concerne la programmation des valeurs des coordonnées de position.

Cette option affiche les cotes de chaque axe de la machine.

Elle permet d'introduire les cotes des axes depuis le clavier de la CNC (comme pour l'édition en langage CNC) ou d'utiliser le format d'édition TEACH-IN comme indiqué ci-dessous.

* Déplacement de la machine grâce aux touches JOG ou à la manivelle électronique jusqu'à la position désirée.

* Frappe de la touche de fonction correspondant à l'axe à définir.

* La CNC affectera à cet axe la position atteinte par la machine en tant que cote de position du programme.

Les deux modes de définition des valeurs de position sont utilisables indistinctement, y compris pendant la définition d'un bloc.

Quand le bloc en cours d'édition ne contient aucune information (zone d'édition vide), la touche ENTER peut être frappée: la CNC génère alors un nouveau bloc avec les cotes dont disposent à ce moment tous les axes de la machine.

Ce bloc, qui est ajouté automatiquement au programme, est inséré après le bloc pointé par le curseur.

Le curseur se positionne sur le nouveau bloc édité et la zone d'édition s'efface, ce qui permet de passer à l'édition de nouveaux blocs.

Si l'on ne désire pas que les valeurs de position de tous les axes soient introduites dans les blocs édités de cette façon, la CNC permet de sélectionner les axes désirés. Ceci est possible grâce à la touche “AXES TEACH-IN” de l'option “PARAMETRES EDITEUR” de ce mode de fonctionnement.

4.1.3 *EDITEUR INTERACTIF*

L'éditeur interactif est un mode de programmation dans lequel l'opérateur est "piloté" par la CNC sur la base d'un dialogue.

Ce type d'édition présente les avantages suivants:

* Aucune connaissance du langage de programmation de la CNC n'est nécessaire.

* La CNC n'autorise que l'entrée de données en réponse à ses questions, ce qui supprime toute erreur.

* Le programmeur dispose en permanence de pages d'écran ou de messages d'aide à la programmation.

Dès que cette option est activée, la CNC affiche dans la fenêtre principale une série d'options graphiques sélectionnables par touches de fonctions.

Si l'option choisie dispose de menus supplémentaires, la CNC continue à afficher de nouvelles options graphiques jusqu'à la sélection de l'option désirée.

A partir de ce moment, la fenêtre principale affiche les informations correspondant à cette option, et elle commence à demander les données nécessaires pour sa programmation.

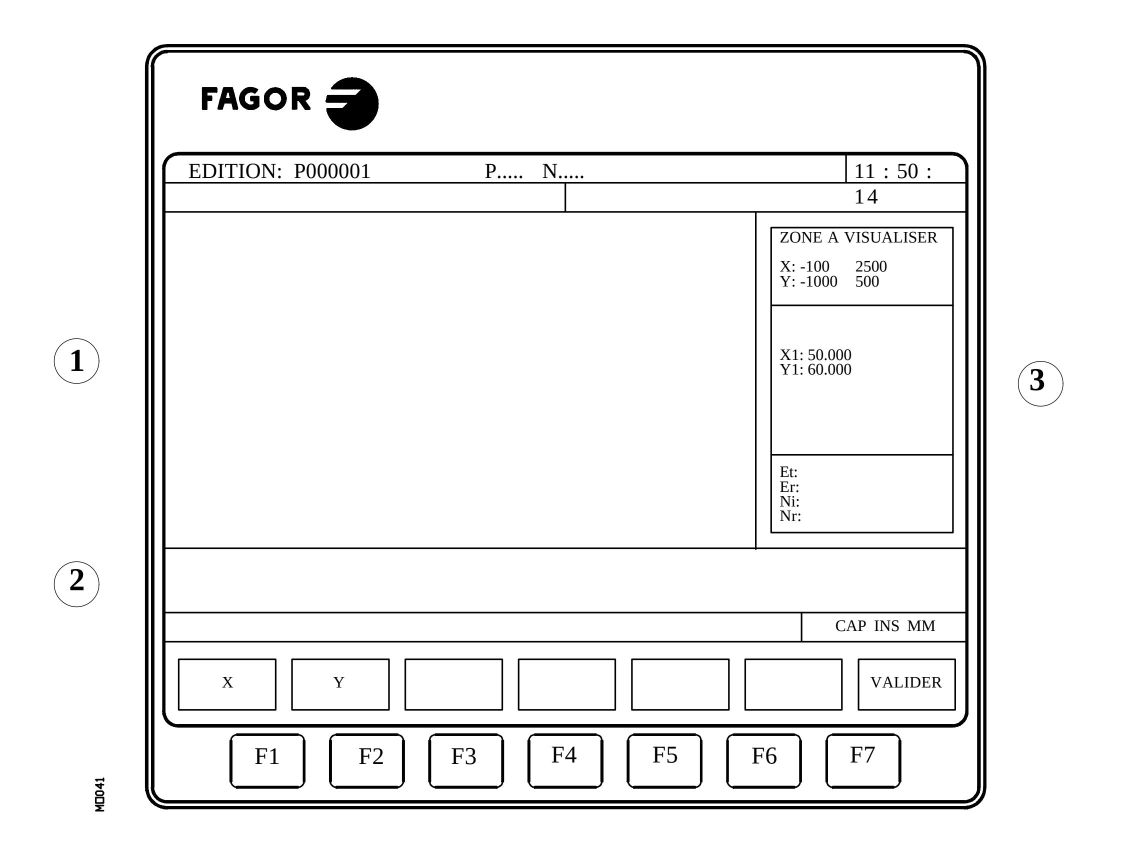
Au fur et à mesure de l'introduction des données demandées, la fenêtre d'édition affiche en langage CNC le bloc en cours d'édition.

La CNC génèrera tous les blocs nécessaires et les ajoutera au programme dès la fin de l'édition de l'option sélectionnée, puis elle mes insèrera après le bloc pointé par le curseur.

Les options graphiques correspondant au menu initial réapparaissent dans la fenêtre principale, ce qui permet de continuer l'édition du programme.

4.1.4 EDITEUR DE PROFILS

Quand cette option est sélectionnée, la CNC affiche les champs ou fenêtres suivants:



1.- Fenêtre affichant la représentation graphique du profil à éditer.

2.- Fenêtre d'édition affichant le nouveau bloc généré en langage CNC.

3.- Zone d'informations supplémentaires affichant:

ZONE A VISUALISER

Elle indique la zone du plan présentée dans la zone de représentation graphique du profil. Elle est définie par les valeurs de position maximum et minimum de chaque axe.

DROITE, ARC HORAIRE, ARC ANTIHORAIRE

Elle indique le type de section de profil sélectionné pour édition ou modification. Les informations affichées dans chaque dépendent du type de section choisi.

Et, Er, Ni, Nr

Il s'agit d'une série de paramètres internes dont la signification est la suivante:

Et : Eléments totaux dont dispose le profil
Er : Eléments achevés
Ni : Nombre de données introduites
Nr : Nombre de données demandées

4.1.4.1 MODE D'UTILISATION DE L'EDITEUR DE PROFILS

Pour éditer un profil, on procèdera comme suit:

* Sélection d'un point du profil comme point de début de ce profil.

* Découpage du profil en sections droites et courbes.

  Si le profil comporte des congés, chanfreins, entrées ou sorties tangentielles, on procèdera de l'une des façons suivantes:

  - Les traiter comme des sections individuelles si les informations disponibles sont suffisantes pour les définir.

  - Les ignorer pendant la définition du profil et, dès que sa définition est achevée, sélectionner les angles présentant ces caractéristiques avant d'introduire la valeur du rayon correspondant.

* Introduire les textes complémentaires désirés. Ils peuvent être introduits dans tout bloc généré en langage CNC par l'éditeur de profils.

Dès la sélection de l'option "Editeur de profils", la CNC demande l'ABCISSE et l'ORDONNEE correspondant au point de début du profil.

Pour définir ces valeurs, frapper chaque touche de fonction correspondant aux axes formant le plan de travail, introduire la valeur désirée et frapper "ENTER".

La valeur de l'ABCISSE et de l'ORDONNEE peut être définie par une constante numérique ou toute autre expression. Exemples:

X 100
X 10 * cos 45
X 20 + 30 * sin 30
X 2 * (20 + 30 * sin 30)

Dès que les deux valeurs sont définies (si l'une d'entre elles n'est pas définie, la CNC affecte une valeur de 0), frapper la touche "VALIDER".

La CNC affichera un cercle plein dans la zone d'affichage graphique pour indiquer le point défini comme point de début du profil.

Par ailleurs, les options suivantes sont affichées au moyen de touches de fonction:

PARAMETRES

Cette option est utilisée quand le plan contenant le profil à définir ne coïncide pas avec le plan sélectionné actuel, ou pour modifier la zone utilisée pour la représentation graphique du profil.

Sélection du plan correspondant au graphique

Cette option est utilisée quand le plan contenant le profil à définir ne coïncide pas avec le plan sélectionné actuel.

Deux touches de fonction sont disponibles pour sélectionner un nouvel "AXE D'ABCISSES" et un nouvel "AXE D'ORDONNEES" formant le plan qui contient le profil.

A partir de ce moment, la CNC utilisera cette nomenclature d'axes pour représenter toutes les valeurs de position correspondant aux divers profils.

Dans la description ci-dessous, "X" est pris comme axe d'abcisses et "Y" comne axe d'ordonnées.

Modification de la zone de représentation graphique

La frappe de la touche "ZONE A VISUALISER" donne accès à un mode permettant de sélectionner la zone de représentation graphique désirée.

- La touche "flèche vers le haut" déplace la zone visualisée vers le haut.
- La touche "flèche vers le bas" déplace la zone visualisée vers le bas.
- La touche "flèche à gauche" déplace la zone visualisée vers la gauche.
- La touche "flèche à droite" déplace la zone visualisée vers la droite.
- La touche "+" agrandit le profil.
- La touche "-" réduit le profil.
- Quand la touche "ZONE OPTIMALE" est frappée, la CNC calcule tous les points du profil et affiche le profil complet sur l'écran.

Chaque modification de la zone de représentation graphique entraîne la mise à jour des valeurs indiquées dans la ZONE VISUALISEE, telles que les valeurs de position maximum et minimum de chaque axe.

DROITE

Quand cette option est activée, la CNC affiche dans la zone d'informations supplémentaires le cadre présenté ci-contre.

Les valeurs de position X1, Y1 correspondent au point de début de la droite et sont fixées par la CNC, puisqu'elles coïncident avec le dernier point de la section précédente.

Les valeurs de position X2, Y2 définissent le point de fin de la droite et le symbole ∝ indique l'angle formé entre la droite et l'axe des abcisses.

Le paramètre TANGENCE indique si la droite à dessiner est tangente ou non à la section précédente.

Il est inutile de définir tous ces paramètres, mais il est recommandé de définir tous les paramètres connus.

Pour définir un paramètre, frapper la touche de fonction correspondante, introduire la valeur désirée, puis frapper "ENTER".

ZONE VISUALIZEE
X:-100 2500 Y:-1000 500
DROITE X1: 50.000 Y1: 60.000 X2: Y2: ∝ TANGENCE
Et: Ec: Ni: Nr:

Quand tous les paramètres connus ont été définis, frapper la touche "VALIDER" : la CNC affiche, si c'est possible, la section définie.

La valeur peut être définie par une constante numérique ou par toute autre expression. Exemples:

X 100
X 10 * cos 45
X 20 + 30 * sin 30
X 2 * (20 + 30 * sin 30)

S'il existe plus d'une possibilité, toutes les options possibles s'afficheront et l'option désirée (en rouge) devra être sélectionnée grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite".

Les touches "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas" permettent de choisir d'afficher toutes les possibilités ou seulement celle indiquée en rouge.

Dès la sélection de l'option désirée, frapper "ENTER" pour que la CNC la prenne en compte.

ARC HORAIRE et ARC ANTIHORAIRE

Quand une de ces options est activée, la CNC affiche dans la zone d'informations supplémentaires le cadre présenté ci-contre.

ZONE VISUALIZEE
X:-100 2500 Y:-1000 500
ARC HORAIRE X1: 50.000 Y1: 60.000 X2: Y2: XC: YC: RA: TANGENCE
Et: Ec: Ni: Nr:

Les valeurs de position X1, Y1 correspondent au point de début de l'arc et sont fixées par la CNC, puisqu'elles coïncident avec le dernier point de la section précédente.

Les valeurs de position X2, Y2 définissent le point de fin de l'arc, tandis que les valeurs XC, YC corresponden au centre de l'arc et que le paramètre RA indique le rayon de l'arc.

Le paramètre TANGENCE indique si l'arc à dessiner est tangent ou non à la section précédente.

Il est inutile de définir tous ces paramètres, mais il est recommandé de définir tous les paramètres connus.

Pour définir un paramètre, frapper la touche de fonction correspondante, introduire la valeur désirée, puis frapper "ENTER".

Quand tous les paramètres connus ont été définis, frapper la touche "VALIDER" : la CNC affiche, si c'est possible, la section définie.

La valeur peut être définie par une constante numérique ou par toute autre expression. Exemples:

X 100
X 10 * cos 45
X 20 + 30 * sin 30
X 2 * (20 + 30 * sin 30)

S'il existe plus d'une possibilité, toutes les options possibles s'afficheront et l'option désirée (en rouge) devra être sélectionnée grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite".

Les touches "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas" permettent de choisir d'afficher toutes les possibilités ou seulement celle indiquée en rouge.

Dès la sélection de l'option désirée, frapper "ENTER" pour que la CNC la prenne en compte.

MODIFIER

Cette option affiche une série de touches permettant d'exécuter les opérations suivantes:

* **Ajout d'un arrondi aux angles, d'un chanfrein, d'une entrée ou d'une sortie tangentielles** à l'un des angles valides, c'est-à-dire à ceux qui, en plus d'être complets, permettent d'exécuter l'une de ces opérations.

  Pour ce faire, frapper la touche de fonction correspondante "ARRONDI", "CHANFREIN", "ENTREE TANGENTIELLE" ou "SORTIE TANGENTIELLE".

  La CNC présentera en surbrillance dans la zone de représentation graphique le premier angle valide.

  En outre, la zone d'informations complémentaires affichera la valeur des paramètres ayant permis de définir la trajectoire, la zone d'édition affichant le bloc en langage CNC correspondant à cette trajectoire.

  La trajectoire affichée est celle correspondant à celle en langage CNC qui comprendra plus tard l'arrondi, le chanfrein, l'entrée tangentielle ou la sortie tangentielle désirés.

  Les touches "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas" permettent de passer d'un angle à l'autre le long du profil.

  Dès que l'angle à modifier a été sélectionné, frapper "ENTER". La CNC demandera la valeur du rayon correspondant, qui devra être introduite depuis le clavier alphanumérique.

  Dès que cette opération est terminée, frapper "ENTER": la CNC redessinera le nouveau profil sélectionné.

* **Ajout d'un texte supplémentaire** à l'une des trajectoires déjà achevées.

  Frapper la touche "TEXTE ADDITIONN.". La CNC affichera dans la zone d'édition le bloc en langage CNC correspondant à la première trajectoire achevée. Cette section apparaîtra en surbrillance dans la zone de représentation graphique du profil, la zone d'informations supplémentaires affichant la valeur des paramètres utilisés pour la définition.

  Les touches "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas" permettent de passer aux diverses sections de l'ensemble du profil.

  Après sélection de la section où doit être inscrit le texte supplémentaire, frapper "ENTER". Le curseur se positionne à la fin du bloc en langage CNC se trouvant dans la zone d'édition.

  Le texte supplémentaire est introduit depuis le clavier alphanumérique comme en édition en langage CNC; à la fin de cette opération, frapper "ENTER".

* **Modification de la dernière section définie.**

Pour réaliser cette opération, frapper la touche “MODIFIER DERNIER”.

La CNC affichera la section concernée et, si l’un de ses paramètres est sélectionné, la valeur correspondant à ce paramètre s’affichera en surbrillance dans la “zone d’informations supplémentaires”.

Pour supprimer cette valeur, frapper “ESC”; pour la modifier, introduire la valeur désirée.

* **Modification d’une section précédente.**

Pour pouvoir modifier une section précédente, il est nécessaire d’effacer toutes les sections postérieures grâce à la touche “EFFACER DERNIER”. Toutes les sections s’effacent une à une en commençant par la dernière.

Dès que la section à modifier a été sélectionnée, frapper la touche “EFFACER DERNIER” et procéder comme indiqué dans le paragraphe précédent.

Toutes les sections effacées par la touche “EFFACER DERNIER” doivent être introduites à nouveau.

TERMINER

Cette touche doit être actionnée lorsque toutes les sections du profil ont été définies.

La CNC tentera de calculer le profil demandé après avoir résolu toutes les inconnues.

Si, lors du calcul du profil, certaines sections offrent plus d'une possibilité, la CNC affiche toutes les options possibles pour chaque section. Les touches "flèche à gauche" et "flèche à droite" permettent de choisir l'option désirée (indiquée en rouge).

Les touches "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas" permettent de sélectionner l'affichage de toutes les options possibles ou seulement de celle indiquée en rouge.

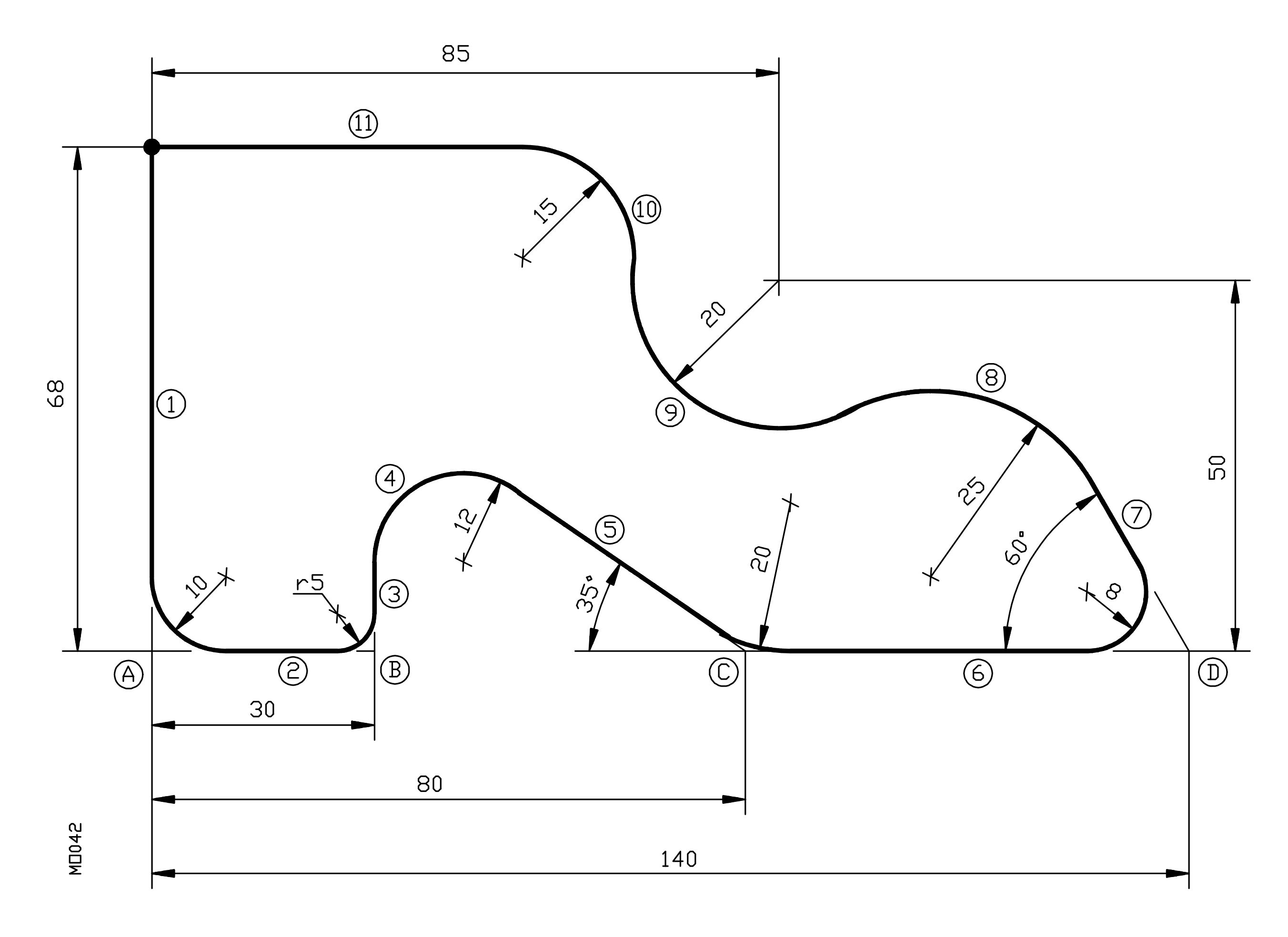
Lorsque tout le profil a été calculé, la CNC inclut dans le programme sélectionné, après le bloc dans lequel l'éditeur de profil a été appelé, tous les blocs nécessaires en langage CNC pour définir ce profil.

En outre, un premier bloc de déplacement au point initial en G00 est généré.

Ces blocs sont précédés d'une ligne de commentaire "***** START****" et se terminent par la ligne de commentaire "***** END ****".

Si le profil ne peut être calculé par manque de données, la CNC affiche le message correspondant.

4.1.4.2 EXEMPLE DE DEFINITION D'UN PROFIL



Le point (0,68) est pris comme point initial du profil.

Lors de la définition du profil, les arrondis aux angles sont ignorés en raison des informations insuffisantes.

Lorsque le profil a été défini, il est modifié pour introduire les arrondis correspondants.

<u>Définition du profil sans arrondis:</u>

Point initial			X=0	Y=68		
Section 1	Droite	X1=0	Y1=0			
Section 2	Droite	X1=30	Y1=0			
Section 3	Droite			Angle=90		
Section 4	Arc horaire	Ra=12			Tangente=Oui	
Section 5	Droite	X1=80	Y1=0	Angle=-35	Tangente=Oui	
Section 6	Droite	X1=140	Y1=0			
Section 7	Droite			Angle=120		
Section 8	Arc antihor.	Ra=25			Tangente=Oui	
Section 9	Arc horaire	Xc=85	Yc=50	Ra=20	Tangente=Oui	
Section 10	Arc antihor.	Ra=15			Tangente=Oui	
Section 11	Droite	X1=0	Y1=68	Angle=180	Tangente=Oui	

Lorsque le profil sans arrondis a été défini, frapper "MODIFIER" pour introduire les arrondis correspondants.

Définition des arrondis:

Pointe A	Rayon=10
Pointe B	Rayon=5
Pointe C	Rayon=20
Pointe D	Rayon=8

Lorsque l'introduction des données est achevée, frapper la touche "TERMINER". La CNC inclura dans le programme sélectionné, après le bloc depuis lequel l'éditeur de profils a été appelé, les blocs suivants:

```
;   ***************** START ***********
    G00 X0 Y68
    G01 G36 R10 X0 Y0
    G01 G36 R5 X30 Y0
    G01 X30 Y11.9586
    G02 X48.8829 Y21.7884 I12 J0
    G01 G36 R20 X80 Y0
    G01 G36 R8 X140 Y0
    G01 X127.0682 Y 22.3986
    G03 X94.0745 Y32.1771 I-21.6506 J-12.5
    G02 X65.0736 Y51.7143 I-9.0745 J17.8229
    G03 X50.1288 Y68 I-14.9448 J1.2857
    G01 X0 Y68
;   *****************   END   ***********
```

4.1.5 UTILISATEUR

Si cette option est sélectionnée, la CNC exécute dans le canal utilisateur le programme de personnalisation sélectionné au moyen du paramètre machine général USEREDIT.

Pour abandonner l'exécution et revenir au menu précédent, frapper ESC.

4.2 MODIFIER

Cette option permet de modifier une ligne ou un bloc du programme sélectionné.

Avant de frapper cette touche, on sélectionnera le bloc à modifier au moyen du curseur.

Dès que cette option est activée, les touches de fonction changent de couleur et affichent sur fond blanc les informations relatives au type d'édition à utiliser dans le bloc à modifier.

En outre, des informations supplémentaires sur les commandes d'édition peuvent être obtenues en frappant la touche HELP. Pour quitter le mode Aide, frapper la touche HELP une seconde fois.

La frappe de la touche ESC permet d'effacer les informations figurant dans la zone d'édition correspondant au bloc à modifier. A partir de ce moment, le contenu de ce bloc peut être édité à nouveau.

Pour quitter le mode modification de bloc, frapper CL ou ESC afin d'effacer les informations figurant dans la zone d'édition avant de frapper ESC. De cette façon, le bloc sélectionné ne sera pas modifié.

Quand la modification du bloc est terminée, frapper ENTER. Le nouveau bloc édité remplacera le précédent.

4.3 CHERCHER

Cette option permet d'exécuter une recherche dans le programme sélectionné.

Lorsque cette option est activée, les touches de fonction affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur la première ligne du programme, qui est ainsi sélectionnée, et la CNC sort de l'option "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur la dernière ligne du programme, qui est ainsi sélectionnée, et la CNC sort de l'option "chercher".

TEXTE Cette fonction permet la recherche d'un texte ou d'une séquence de caractères à partir du bloc pointé par le curseur.

Si cette touche est actionnée, la CNC demande la séquence de caractères à chercher.

Lorsque le texte a été défini, frapper la touche "FIN TEXTE"; le curseur se positionnera sur la première séquence de caractères rencontrée.

La recherche est exécutée à partir du bloc pointé par le curseur, y compris dans le bloc lui-même.

Le texte rencontré apparaît en surbrillance et la recherche peut être poursuivie dans tout le texte ou abandonnée.

Pour continuer la recherche dans tout le programme, frapper ENTER. La CNC exécutera la recherche à partir du dernier texte rencontré et l'affichera en surbrillance.

La recherche peut être exécutée autant de fois que désiré; quand la fin du programme est atteinte, la recherche reprend au début du programme.

Pour quitter l'option de recherche, frapper la touche "ARRETER" ou ESC. La CNC positionne le curseur sur la ligne où le texte recherché a été rencontré pour la dernière fois.

N° LIGNE Si cette touche est frappée, la CNC demande le numéro de la ligne ou du bloc recherchés. Après l'introduction de ce numéro et la frappe de ENTER, le curseur se positionne sur la ligne demandée, qui est ainsi sélectionnée, et la CNC quitte l'option de recherche.

4.4 *REMPLACER*

Cette option permet de remplacer, dans le programme sélectionné et autant de fois que désiré, une séquence de caractères par une autre.

Si cette option est activée, la CNC demande la séquence de caractères à remplacer.

Lorsque le texte à remplacer a été défini, frapper la touche “PAR”: la CNC demande la séquence de caractères de remplacement.

Lorsque ce texte a été défini, frapper la touche “FIN TEXTE”: le curseur se positionne sur la première séquence de caractères rencontrée.

La recherche est exécutée à partir du bloc pointé par le curseur, y compris dans le bloc lui-même.

Le texte rencontré apparaît en surbrillance et les touches de fonction affichent les options suivantes:

REMPLACER Remplace le texte en surbrillance et continue la recherche jusqu’à la fin du programme.

Si aucun autre texte à remplacer n’est rencontré, la CNC quitte l’option “remplacer”.

Si un autre texte est rencontré, il est mis en surbrillance et les mêmes options “remplacer” et “ne pas remplacer” sont proposées.

NE PAS REMPLACER Ne remplace pas le texte en surbrillance et continue la recherche jusqu’à la fin du programme.

Si aucun autre texte à remplacer n’est rencontré, la CNC quitte l’option “remplacer”.

Si un autre texte est rencontré, il est mis en surbrillance et les mêmes options “remplacer” et “ne pas remplacer” sont proposées.

JUSQU’A LA FIN Cette option exécute une recherche et un remplacement du texte sélectionné, du texte en surbrillance à la fin du programme.

ARRETER Cette option ne remplace pas le texte en surbrillance et met fin à l’option “chercher et remplacer”.

4.5 EFFACER BLOC

Cette option permet d'effacer un bloc ou un groupe de blocs.

Pour effacer un seul bloc, il suffit de positionner le curseur sur le bloc à effacer et de frapper ENTER.

Pour effacer un groupe de blocs, on indiquera le premier et le dernier bloc à effacer. On procèdera comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à effacer et frapper la touche "DEBUT BLOC".

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à effacer et frapper la touche "FIN BLOC".

  Si le dernier bloc à effacer est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche "JUSQU'A LA FIN".

* Après sélection du premier et du dernier bloc à effacer, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés et demande confirmation avant de les effacer.

4.6 DEPLACER BLOC

Cette option permet de déplacer un ou plusieurs blocs, après avoir indiqué le premier et le dernier bloc à déplacer. Procéder comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à déplacer et frapper la touche “DEBUT BLOC”.

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à déplacer et frapper la touche “FIN BLOC”.

  Si le dernier bloc à déplacer est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche “JUSQU’A LA FIN”.

  Si le déplacement porte sur un seul bloc, le premier et le dernier seront les mêmes.

* Après sélection du premier et du dernier bloc à déplacer, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés.

  On signalera ensuite avec le curseur le bloc derrière lequel le ou les blocs sélectionnés devront être placés.

* Après sélection du bloc, frapper la touche “DEBUT OPERATION” pour que la CNC exécute la commande.

4.7 COPIER UN BLOC

Cette option permet de copier un ou plusieurs blocs, après avoir indiqué le premier et le dernier bloc à copier. Procéder comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à copier et frapper la touche “DEBUT BLOC”.

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à copier et frapper la touche “FIN BLOC”.

  Si le dernier bloc à copier est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche “JUSQU’A LA FIN”.

  Si la copie porte sur un seul bloc, le premier et le dernier seront les mêmes.

Après sélection du premier et du dernier bloc à copier, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés.

On signalera ensuite avec le curseur le bloc derrière lequel le ou les blocs sélectionnés devront être copiés.

Après sélection du bloc, frapper la touche “DEBUT OPERATION” pour que la CNC exécute la commande.

4.8 COPIER A PROGRAMME

Cette option permet de copier un ou plusieurs blocs d’un programme dans un autre programme.

Lorsque cette option est activée, la CNC demande le numéro du programme où le ou les blocs doivent être copiés. Après l’introduction du numéro, frapper ENTER.

Indiquer ensuite le premier et le dernier bloc à copier. Procéder comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à copier et frapper la touche “DEBUT BLOC”.

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à copier et frapper la touche “FIN BLOC”.

  Si le dernier bloc à copier est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche “JUSQU’A LA FIN”.

  Si la copie porte sur un seul bloc, le premier et le dernier seront les mêmes.

Après sélection du premier et du dernier bloc à copier, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés et exécute la commande.

Si le programme destinataire de la copie existe déjà, la CNC affiche les options suivantes:

* Ecraser le programme. La CNC effacera tous les blocs du programme destinataire et les remplacera par les blocs copiés.

* Ajouter les blocs sélectionnés après ceux appartenant au programme destinataire.

* Interrompre la commande sans exécuter la copie demandée.

4.9 INCLURE PROGRAMME

Cette option permet d’inclure le contenu d’un programme dans un programme sélectionné.

Lorsque cette option a été activée, la CNC demande le numéro du programme dont le contenu est à inclure. Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

On signalera ensuite avec le curseur le bloc derrière lequel le programme considéré est à inclure.

Lorsque le bloc a été sélectionné, frapper la touche “DEBUT OPERATION” pour que la CNC exécute la commande.

4.10 PARAMETRES EDITEUR

Cette option permet de sélectionner les paramètres d'édition utilisés dans ce mode de fonctionnement.

Les options ou paramètres disponibles sont décrits ci-dessous et peuvent être sélectionnés par touches de fonction.

4.10.1 AUTONUMERATION

Cette option permet de numéroter automatiquement tous les nouveaux blocs de programme venant après le bloc édité.

Lorsque cette option a été activée, la CNC affiche les touches ON et OFF pour permettre l'activation (ON) ou la désactivation (OFF) de cette fonction.

Dès que cette fonction est activée, les touches de fonction affichent les options suivantes:

DEBUT Après la frappe de cette touche, la CNC demande le numéro à affecter au prochain bloc à éditer.

Par défaut, la CNC affecte la valeur 0.

PAS Après la frappe de cette touche, la CNC demande le pas à conserver entre blocs consécutifs.

Lorsque le pas a été défini, la CNC permet également de choisir le numéro à affecter au prochain bloc à éditer. Pour ce faire, la touche DEBUT doit être actionnée.

Après définition du pas et du début, frapper ENTER pour que la CNC prenne en compte cette ou ces valeurs.

Par défaut, la CNC affecte la valeur 10 à ce paramètre (PAS).

Attention:



Cette opération ne réalise pas l'autonumération des blocs de programme existants.

4.10.2 SELECTION DES AXES POUR EDITION EN TEACH-IN.

On notera que, dans le mode édition en TEACH-IN, la caractéristique suivante est disponible:

> Quand le bloc en cours d'édition ne contient aucune information (zone d'édition vide), la touche ENTER peut être actionnée. Dans ce cas, la CNC génère un nouveau bloc avec les valeurs de position des axes.

L'option décrite ici permet de sélectionner les axes dont les valeurs se trouveront dans ces blocs de position.

Après frappe de la touche "AXES TEACH-IN", la CNC visualise tous les axes dont dispose la machine.

L'opérateur doit éliminer le ou les axes non désirés en frappant les touches de fonction correspondantes. Chaque fois qu'une touche est frappée, la CNC supprime l'axe concerné de l'écran et ne conserve que les axes sélectionnés restants.

Pour mettre fin à cette opération, frapper "ENTER".

La CNC prendra désormais en compte les axes qui ont été sélectionnés chaque fois qu'une édition en TEACH-IN sera exécutée. Pour apporter des changements, il est nécessaire d'activer à nouveau cette option et de sélectionner les nouveaux axes.

5. *MANUEL*

Ce mode de fonctionnement est utilisé chaque fois que la machine doit être déplacée manuellement.

Lorsque ce mode a été activé, la CNC autorise le déplacement de tous les axes de la machine au moyen des touches de contrôle d'axes (X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z-, 4+, 4-, etc.) situées sur le Pupitre Opérateur ou de la manivelle électronique (si elle est installée).

De plus, la CNC valide les touches [ ] [ ] [STOP] [+] [−] situées sur le Pupitre Opérateur, qui permettent de contrôler le déplacement de la broche.

L'option "MDI" permet de modifier les conditions d'usinage (type de déplacement, avances, etc...) sélectionnées. En outre, la CNC conservera les conditions d'usinage sélectionnées dans ce mode en cas de passage aux modes de fonctionnement "EXECUTER" o "SIMULER".

Ce mode de fonctionnement offre les options suivantes, sélectionnables par touches:
RECHERCHE ZERO

Cette option permet la recherche de la référence machine sur le ou les axes désirés.

La CNC FAGOR 8050 propose deux méthodes de recherche:

* Utilisation du sous-programme associé à la fonction G74 et dont le numéro est défini par le paramètre machine général "REFPSUB".

* Sélection du ou des axes sur lesquels la recherche doit être exécutée.

Dès que l’option Recherche Zéro a été activée, la CNC affiche une touche pour chaque axe de la machine et la touche "TOUS".

Si la touche "TOUS" est frappée, la CNC affiche le nom de tous les axes en vidéo inverse et, après frappe de la touche elle exécute le sous-programme associé à la fonction G74.

Pour exécuter la recherche sur un ou plusieurs axes à la fois (sans exécution du sous-programme associé), on actionnera les touches correspondant aux axes concernés.

Lorsque chaque touche est actionnée, la CNC affiche le nom du ou des axes concernés en vidéo inverse.

Si un axe non désiré a été sélectionné, frapper "ESC" et activer à nouveau l’option "RECHERCHE ZERO".

Lorsque tous les axes désirés ont été sélectionnés, frapper

La CNC commence la recherche de la référence machine en déplaçant tous les axes à la fois jusqu’à ce qu’ils actionnent le contact de référence machine. Ensuite, elle exécute la recherche de référence machine un axe à la fois.

Attention:



Lors de la recherche du zéro machine au moyen de la touche programmable “TOUS”, la CNC conserve le zéro pièce ou le décalage de zéro actifs à cet instant. Toutefois, si les axes ont été sélectionnés individuellement, la CNC prend comme nouveau zéro pièce la position occupée par le zéro machine.

PRESELECTION

Cette option permet de présélectionner la valeur de position de l’axe désiré.

Dès que cette option a été activée, la CNC affiche une touche pour chaque axe de la machine.

Lorsque la touche correspondant à l’axe à présélectionner a été frappée, la CNC demande la valeur de présélection à appliquer.

Quand cette valeur a été introduite, frapper "ENTER" afin qu’elle soit prise en compte par la CNC.

MESURE

Cette fonction permet d'étalonner la longueur de l'outil sélectionné, en utilisant pour ce faire une pièce de dimensions connues.

Avant de frapper cette touche, on choisira l'outil et le correcteur à étalonner.

L'étalonnage de l'outil s'effectuera sur l'axe sélectionné, grâce à la fonction G15 en tant qu'axe longitudinal (axe Z par défaut).

Lorsqu'un palpeur est disponible pour cette opération, les paramètres machine généraux "PRBXMIN", "PRBXMAX", "PRBYMIN", "PRBYMAX", "PRBZMIN", "PRBZMAX" et "PRBMOVE" doivent être personnalisés correctement.

Mesure sans palpeur

Prodéder comme suit:

* Frapper la touche correspondant à l'axe longitudinal.

* La CNC demandera la valeur de position de la pièce étalon au point où doit s'effectuer l'étalonnage.

  Après l'introduction de cette valeur, frapper "ENTER" afin qu'elle soit prise en compte par la CNC.

* Déplacer l'outil au moyen des touches JOG (X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z-, 4+, 4-) jusqu'à ce qu'il entre en contact avec la pièce.

* Frapper la touche CHARGER correspondant à cet axe.

  La CNC effectuera les calculs nécessaires et affectera sa nouvelle longueur au correcteur sélectionné.

Mesure avec palpeur

Cette opération peut s'effectuer de deux manières, soit comme décrit sous "Mesure sans palpeur", soit comme indiqué ci-dessous:

* Frapper la touche indiquant le sens de l'étalonnage de l'outil selon l'axe longitudinal.

* La CNC déplacera l'outil selon l'avance indiquée par le paramètre machine pour cet axe "PRBFEED", jusqu'à ce que l'outil touche le palpeur.

  Le déplacement maximum de l'outil est limité par la valeur affectée au paramètre machine général "PRBMOVE".

* Quand l'outil entre en contact avec le palpeur, la CNC stoppe l'axe et, après avoir effectué les calculs nécessaires, elle affecte sa nouvelle longueur au correcteur sélectionné.

MDI

Cette fonction permet d'éditer tout type de bloc (ISO ou haut niveau), en donnant les informations nécessaires sur le format correspondant au moyen de touches de fonction.

Après édition du bloc et frappe de la touche [I] la CNC exécute ce bloc sans quitter ce mode de fonctionnement.

Attention:



Lors de la recherche du zéro machine, “G74”, la CNC conserve le zéro pièce ou le décalage de zéro actifs à cet instant.

UTILISATEUR

Si cette option est activée, la CNC exécute dans le canal utilisateur le programme de personnalisation sélectionné et indiqué par le paramètre machine général "USERMAN".

Pour quitter cette option et revenir au menu précédent, frapper ESC.

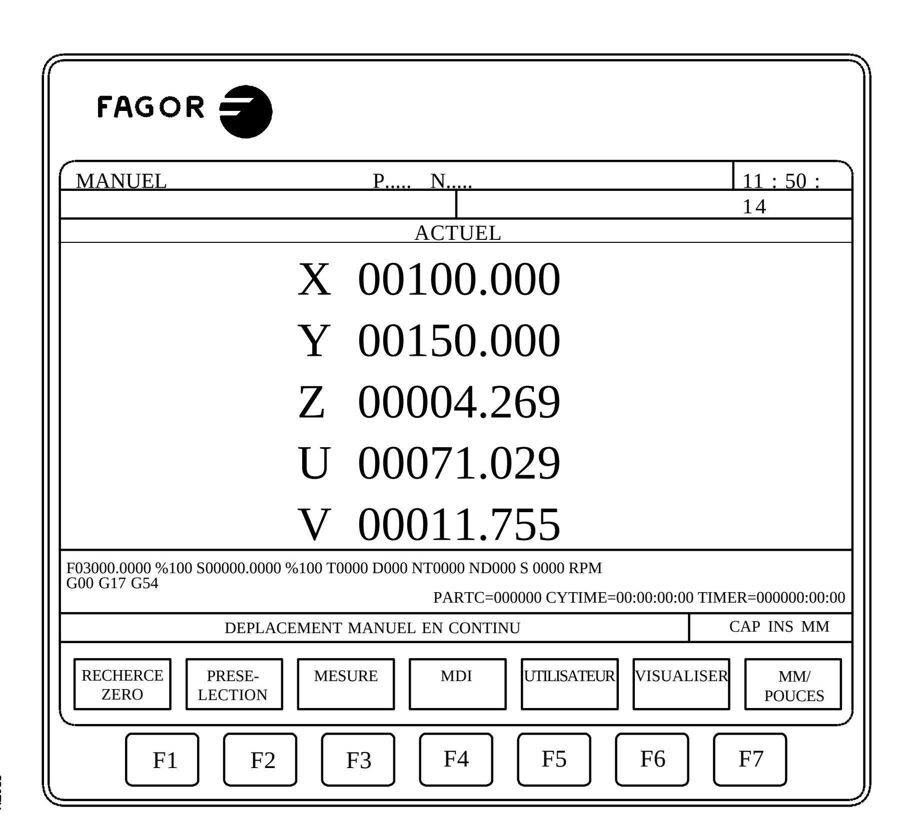
VISUALISER

Après frappe de la touche “PLC”, ce mode permet d’accéder au mode contrôle du PLC. Dans ce mode, on procèdera comme indiqué dans le chapitre relatif au contrôle du PLC.

Ce mode permet en outre de sélectionner, grâce à la touche correspondante, un des modes suivants de représentation des valeurs de position (coordonnées):

ACTUEL

Si cette option est activée, la CNC affiche la position actuelle des axes par rapport au zéro pièce.



ERREUR DE POURSUITE

Si cette option est activée, la CNC affiche l'erreur de poursuite (différence entre les positions théorique et réelle) de chaque axe et de la broche.

En outre, si l'option recopie est disponible, ce mode affiche dans un cadre situé dans la partie droite de l'écran les valeurs relatives au palpeur de recopie.

FAGOR
MANUEL P000662 N..... 11 : 50 : 14
ERREUR DE POURSUITE
X 00000.002
Y–00000.003
Z 00000.003
U 00000.001
V–00000.002
S 00000.000
DEVIATIONS FACTEURS
X 00000.000 X 00001.000
Y 00000.000 Y 00001.000
Z 00000.000 Z 00001.000
D 00000.000
F03000.0000 %100 S00000.0000 %100 T0000 D000 NT0000 ND000 S 0000 RPM
G00 G17 G54
PARTC=000000 CYTIME=00:00:00:00 TIMER=000000:00:00
DEPLACEMENT MANUEL EN CONTINU CAP INS
RECHERCE ZERO | PRESE-LECTION | MESURE | MDI | UTILISATEUR | VISUALISER | MM/POUCES
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7
mp1603

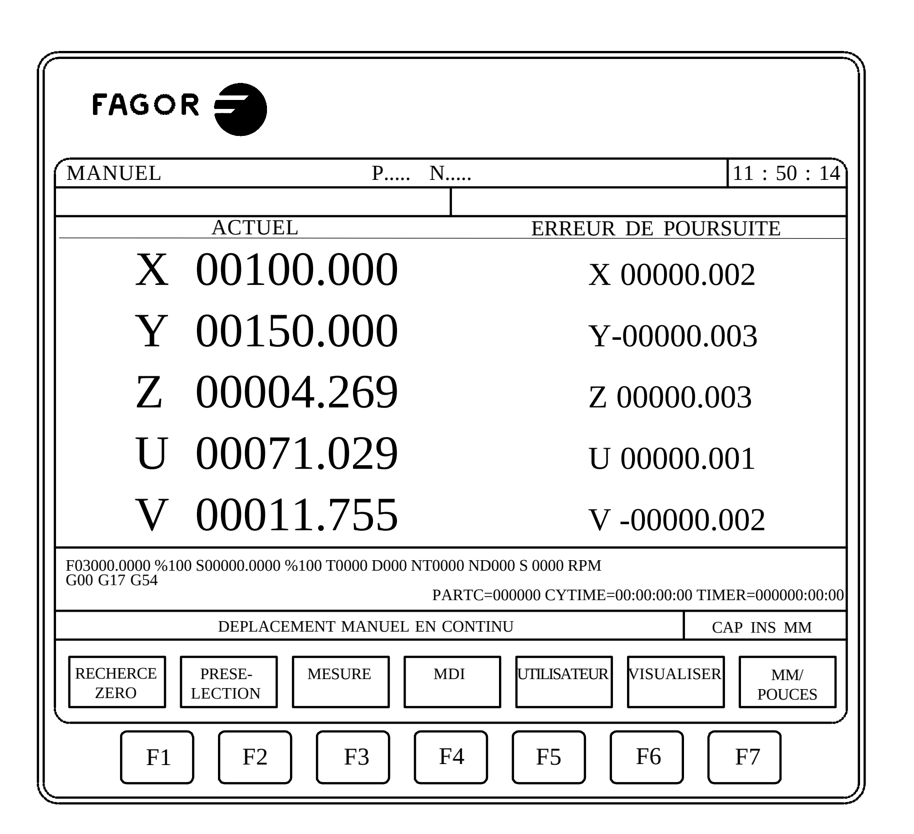
Le format d'affichage de chaque axe est indiqué par le paramètre machine "DFORMAT".

Les facteurs de correction du palpeur sont indépendants des unités de travail.

Le format d'affichage des déviations du palpeur sur chaque axe (X, Y, Z) et de la déviation totale D est indiqué dans le paramètre machine "DFORMAT".

ACTUEL ET ERREUR DE POURSUITE

Si cette option est activée, la CNC affiche la position actuelle et l'erreur de poursuite (différence entre les positions théorique et réelle) de chaque axe.



MM/POUCES

Chaque fois que cette option est activée, la CNC change les unités indiquant les positions des axes linéaires.

Les unités (mm ou pouces) sélectionnées sont inscrites dans la fenêtre située dans l'angle inférieur droit.

On notera que ce changement n'affecte pas les axes rotatifs, qui sont représentés en degrés.

5.1 DEPLACEMENT MANUEL DE LA MACHINE

5.1.1 DEPLACEMENT EN CONTINU

Lorsque le pourcentage (0 à 120%) de l’avance en MANUEL indiqué dans le paramètre machines "JOGFEED" a été sélectionné grâce au sélecteur situé sur le Pupitre Opérateur, frapper la touche MANUEL correspondant à l’axe et au sens de déplacement de la machine désirés (X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z-, 4+, 4-, etc...).

Les axes sont déplacés un par un et en fonction de l’état de l’entrée logique générale "LATCHM" comme suit:

* Si le PLC met cette entrée à “0” les axes ne se déplacent que si la touche MANUEL correspondante est maintenue.

* Si le PLC met cette entrée à “1”, les axes se déplacent dès la frappe de la touche MANUEL correspondante et jusqu’à la frappe de la touche [O] ou d’une autre touche MANUEL; dans ce cas, le déplacement affecte l’axe concerné par la nouvelle touche frappée.

Si, pendant le déplacement demandé, la touche [∿] est frappée, ce déplacement est exécuté selon l’avance indiquée par le paramètre machine "G00FEED". Cette avance est appliquée tant que cette touche est maintenue et elle reprend la valeur (0% a 120%) définie dans le paramètre machine "JOGFEED" dès que la touche est relâchée.

5.1.2 DEPLACEMENT INCREMENTAL

Ce mode permet le déplacement manuel de l'axe désiré dans le sens défini, selon la valeur sélectionnée par une des positions du sélecteur situé sur le Pupitre Opérateur et à la vitesse d'avance indiquée dans le paramètre machine "JOGFEED",

Les positions disponibles sont 1, 10, 100, 1000 et 10000, correspondant aux unités de résolution d'affichage.

Exemple:

Format d'affichage : 5.3 en mm ou 4.4 en pouces

Position du sélecteur	Déplacement
1	0.001 mm ou 0.0001 pouce
10	0.010 mm ou 0.0010 pouce
100	0.100 mm ou 0.0100 pouce
1000	1.000 mm ou 0.1000 pouce
10000	10.000 mm ou 1.0000 pouce

Le déplacement maximum est limité à 10 mm ou à 1 pouce, quel que soit le format d'affichage (exemple: 5,2 en mm ou 4,3 en pouces).

Selon le positionnement du sélecteur, la machine se déplace de la valeur définie à chaque frappe de la touche MANUEL, qui indique l'axe concerné et le sens du déplacement (X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z-, 4+, 4-, etc...).

Si pendant le déplacement d'un axe, la touche est frappée, ce déplacement s'effectue selon la vitesse d'avance indiquée par le paramètre machine "G00FEED". Cette avance est appliquée tant que cette touche est maintenue et elle reprend la valeur (0% a 120%) définie dans le paramètre machine "JOGFEED", dès que la touche est relâchée.

5.1.3 DEPLACEMENT PAR MANIVELLE ELECTRONIQUE

Cette option permet le contrôle des déplacements de la machine par manivelle électronique.

On sélectionnera d'abord sur le sélecteur du Pupitre Opérateur une des positions relatives à la manivelle électronique

Les positions disponibles sont 1, 10 et 100, qui indiquent toutes le multiplicateur appliqué aux impulsions délivrées par la manivelle.

Le produit du multiplicateur par le nombre d'impulsions délivrées par la manivelle donne les unités de déplacement de l'axe. Ces unités correspondent aux unités de résolution d'affichage.

Exemple:

Format d'affichage : 5.3 en mm ou 4.4 en pouces
Résolution de la manivelle : 250 impulsions/tour

Position du sélecteur	Déplacement par tour
1	0.250 mm ou 0.0250 pouce
10	2.500 mm ou 0.2500 pouce
100	25.000 mm ou 2.5000 pouces

Frapper ensuite l'une des touches MANUEL correspondant à l'axe à déplacer (X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z-, 4+, 4-, etc...). L'axe sélectionné apparaît en surbrillance.

Si une manivelle électronique FAGOR à BP sélecteur d'axe est disponible, l'axe à déplacer peut aussi être choisi comme suit:

* Actionner le BP situé à l'arrière de la manivelle. La CNC sélectionne le premier axe et l'affiche en surbrillance.

* Chaque nouvelle frappe du BP entraîne la sélection de l'axe suivant jusqu'au dernier, puis la sélection reprend au premier, etc...

* Si le BP est maintenu pendant plus de 2 secondes, la CNC annule la sélection de l'axe considéré.

La machine déplace l'axe sélectionné pendant la manoeuvre et selon le sens de la manivelle.

Il est possible qu'en fonction de la vitesse de rotation de la manivelle et de la position du sélecteur, le déplacement demandé à la CNC se caractérise par une vitesse d'avance supérieure à celle indiquée par le paramètre machine "G00FEED". Dans ce cas, l'axe se déplace de la distance indiquée, mais la vitesse d'avance est limitée à la valeur définie par le paramètre.

5.2 COMMANDE MANUELLE DE LA BROCHE

Les touches suivantes du Pupitre Opérateur permettent de contrôler la broche sans qu'il soit nécessaire d'exécuter M3, M4 ou M5.

Equivaut à l'exécution de M03 et permet de démarrer la broche dans le sens horaire ainsi que d'afficher M03 dans l'historique des conditions d'usinage.

Equivaut à l'exécution de M04 et permet de démarrer la broche dans le sens anti-horaire ainsi que d'afficher M04 dans l'historique des conditions d'usinage.

STOP

Equivaut à l'exécution de M05 et permet de stopper la rotation de la broche.

\+ et − Permettent de faire varier la vitesse de rotation programmée entre les pourcentages définis par les paramètres machine de broche "MINSOVR" et "MAXOVR", selon un pas incremental défini par le paramètre machine de broche "SOVRSTEP".

Il est recommandé de définir la vitesse de rotation de broche AVANT de choisir le sens de rotation afin d'éviter un démarrage brutal.

6. *TABLES*

Un nouvel outil, un nouveau correcteur ou un nouveau zéro pièce ne peut être sélectionné que s'il a été chargé au préalable dans la CNC.

Les tables disponibles dans la CNC sont les suivantes:

* Table d'Origines
* Table de Correcteurs
* Table d'Outils
* Table de Magasin d'outils
* Table de Paramètres globaux et locaux

6.1 *TABLE D'ORIGINES*

Cette table contient les valeurs affectées à chaque zéro pièce nécessaire pendant l'exécution de la pièce.

Chaque champ de cette table représente un décalage du zéro, c'est-à-dire les coordonnées correspondant au nouveau zéro pièce à sélectionner. Ces coordonnées concernent chaque axe de la machine et sont prises par rapport au zéro machine.

FAGOR

TABLE D'ORIGINES P..... N..... 11 : 50 : 14

ORIGINE

PLC	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000
G54	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000
G55	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000
G56	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000
G57	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000
G58	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000
G59	X	0.0000	Y	0.0000	Z	0.0000	U	0.0000	V	0.0000

CAP INS MM

EDITER | MODIFIER | CHERCHER | EFFACER | CHARGER | SAUVER | MM/POUCES

F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7

MC061

Cette table comprend les champs ou décalages du zéro suivants:

* Décalage d'origine supplémentaire défini par le PLC.

Il est utilisé, entre autres, pour corriger des déviations dûes aux dilatations de la machine. Il peut être contrôlé par l'automate et depuis le programme pièce, grâce à la variable "PLCOF(X-C)".

Chaque fois que la valeur affectée à ce décalage est différente de zéro, la CNC ajoute cette valeur au décalage d'origine sélectionné en cours.

* Décalages d'origine absolus G54 à G57.

Ces décalages d'origine peuvent être édités ou modifiés dans ce mode de fonctionnement depuis le clavier. Ils peuvent aussi être modifiés depuis l'automate et le programme pièce, grâce à la variable de niveau haut "ORG(X-C)".

Pour activer l'un de ces décalages d'origine, il doit être sélectionné au niveau de la CNC par la fonction correspondante (G54 à G57).

* Décalages d'origine incrémentaux G58 et G59.

  Ces décalages d'origine peuvent être édités ou modifiés dans ce mode de fonctionnement depuis le clavier. Ils peuvent aussi être modifiés depuis l'automate et le programme pièce, grâce à la variable de niveau haut "ORG(X-C)".

  Pour activer un décalage d'origine incrémental, on exécutera la fonction correspondante (G58 ou G59).

  Le nouveau décalage d'origine incrémental s'ajoutera au décalage d'origine absolu sélectionné actif.

Après sélection de la table d'origines, l'opérateur peut déplacer le curseur une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas".

Plusieurs autres options disponibles sont décrites ci-dessous.

Si l'une de ces options est activée, l'opérateur dispose d'une zone d'édition à l'écran, dans laquelle le curseur peut être déplacé grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractères de la zone d'édition respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer un décalage d'origine.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent le type d'édition offert sur fond blanc.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC permet de sortir du mode édition sans toucher aux valeurs de la table.

Quand le décalage d'origine sélectionné a été édité, frapper ENTER. Les valeurs affectées à ce décalage sont chargées dans la table.

MODIFIER

Cette option permet de modifier les valeurs affectées à un décalage d'origine.

Avant de frapper cette touche, on pointera au moyen du curseur le décalage d'origine à modifier.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option de modification qu'elles offrent.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC efface les informations affichées dans la zone d'édition correspondant au décalage sélectionné. A partir de ce moment, ce décalage peut être édité à nouveau.

Pour sortir de l'option "modifier", frapper CL ou ESC afin d'effacer les informations affichées dans la zone d'édition, puis frapper ESC à nouveau. La table conserve ses anciennes valeurs.

Quand le décalage d'origine sélectionné a été modifié, frapper ENTER. Les nouvelles valeurs affectées à ce décalage sont chargées dans la table.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans une table.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur le premier décalage d'origine pouvant être édité ou modifié dans ce mode, soit G54.

FIN Cette touche positionne le curseur sur le dernier décalage d'origine pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

ORIGINE Cette fonction permet de rechercher le décalage d'origine désiré et de positionner le curseur sur ce décalage.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro du décalage d'origine recherché.

Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

EFFACER

Cette option permet d’effacer un ou plusieurs décalages d’origine de la table.

Quand un décalage d’origine est effacé, la CNC met tous ses champs à “0”.

Pour effacer un décalage d’origine, on indiquera son numéro avant de frapper ENTER.

Pour effacer plusieurs décalages d’origine, indiquer le premier, frapper la touche "JUSQU’A", indiquer le numéro du dernier décalage à effacer et frapper ENTER.

Pour effacer tous les décalages d’origine, frapper la touche "TOUT". La CNC demande confirmation; après la frappe de ENTER, elle efface les décalages G54 à G59.

CHARGER

Cette option permet de charger les valeurs reçues par l’intermédiaire d’une ligne série (RS232C ou RS422) dans tous les décalages d’origine de la table.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

SAUVER

Cette option permet d’envoyer tous les décalages d’origine de la table vers un périphérique ou un ordinateur.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche. Le récepteur doit donc être prêt avant le début de la transmission.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

MM/POUCES

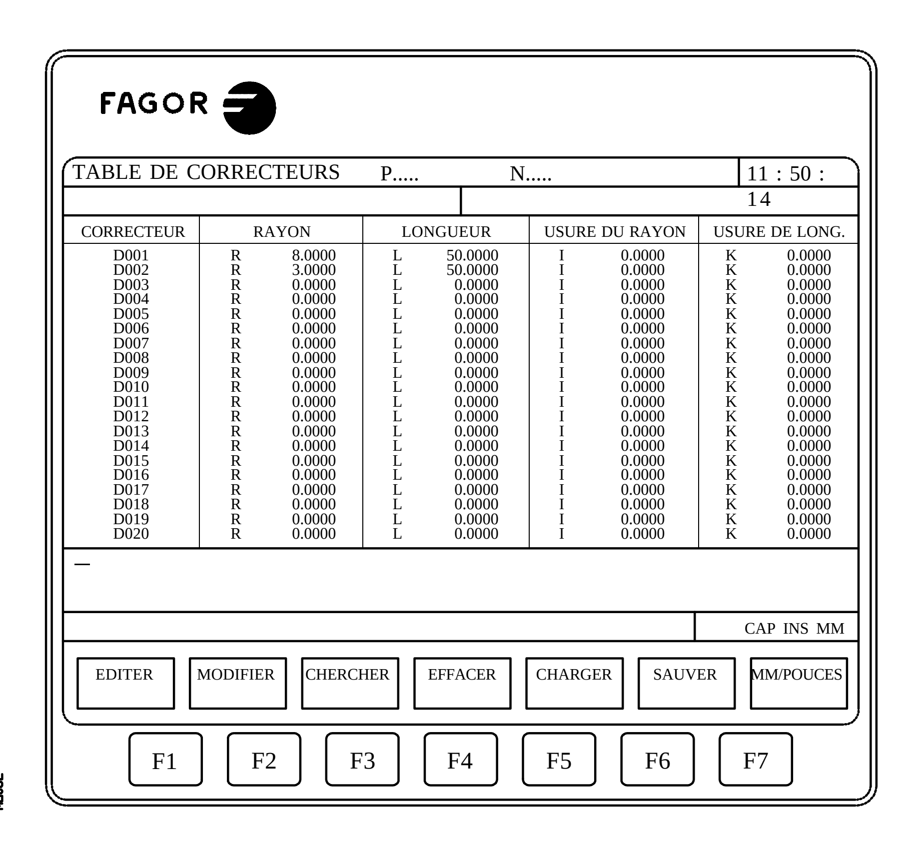
Chaque fois que cette option est activée, la CNC change les unités indiquant les positions des axes linéaires.

Les unités (mm ou pouces) sélectionnées sont inscrites dans la fenêtre située dans l’angle inférieur droit.

On notera que ce changement n’affecte pas les axes rotatifs, qui sont représentés en degrés.

6.2 TABLE DE CORRECTEURS

Cette table contient les valeurs affectées à chaque correcteur d'outil, c'est-à-dire les dimensions de chaque outil qui sera utilisé pour l'usinage.



CORRECTEUR	RAYON		LONGUEUR		USURE DU RAYON		USURE DE LONG.	
D001	R	8.0000	L	50.0000	I	0.0000	K	0.0000
D002	R	3.0000	L	50.0000	I	0.0000	K	0.0000
D003	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D004	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D005	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D006	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D007	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D008	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D009	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D010	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D011	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D012	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D013	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D014	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D015	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D016	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D017	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D018	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D019	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000
D020	R	0.0000	L	0.0000	I	0.0000	K	0.0000

La taille de cette table (nombre de correcteurs) est définie dans le paramètre machine général "NTOFFSET".

Chaque correcteur dispose d'une série de champs où sont définies les dimensions de l'outil. Ces champs sont:

* Rayon de l'outil.

  Il est donné par les unités de travail indiquées par le paramètre général "INCHES", et son format est: R ±5.5

* Longueur de l'outil.

  Elle est donnée par les unités de travail indiquées par le paramètre général "INCHES", et son format est: L ±5.5

* Correcteur d'usure du rayon d'outil.

  Il est donné par les unités de travail indiquées par le paramètre général "INCHES", et son format est: I ±5.5

  La CNC ajoutera cette valeur au rayon nominal pour calculer le rayon réel (R+I) de l'outil.

* Correcteur d'usure de longueur d'outil.

  Il est donné par les unités de travail indiquées par le paramètre général "INCHES", et son format est: K ±5.5

  La CNC ajoutera cette valeur àla longueur nominale pour calculer la longueur réelle (Z+K) de l'outil.

Dès que la table de correcteurs est activée, l'opérateur peut déplacer le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

Les valeurs de chaque correcteur peuvent être éditées ou modifiées depuis le clavier, l'automate et le programme pièce, grâce aux variables de niveau haut associées aux outils.

Pour éditer ou modifier les valeurs de cette table, les options suivantes sont disponibles.

Dès qu'une de ces options est activée, l'opérateur dispose d'une zone d'édition sur l'écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer le correcteur désiré.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent le type d'édition offert sur fond blanc.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC permet de sortir du mode édition sans toucher aux valeurs de la table.

Quand le correcteur sélectionné a été édité, frapper ENTER. Les valeurs affectées à ce correcteur sont chargées dans la table.

MODIFIER

Cette option permet de modifier les valeurs affectées à un correcteur.

Avant de frapper cette touche, on pointera au moyen du curseur le correcteur à modifier.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option de modification qu'elles offrent.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC efface les informations affichées dans la zone d'édition correspondant au correcteur sélectionné. A partir de ce moment, ce correcteur peut être édité à nouveau.

Pour sortir de l'option "modifier", frapper CL ou ESC afin d'effacer les informations affichées dans la zone d'édition, puis frapper ESC à nouveau. La table conserve ses anciennes valeurs.

Quand le correcteur sélectionné a été modifié, frapper ENTER. Les nouvelles valeurs affectées à ce correcteur sont chargées dans la table.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans une table.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur le premier correcteur de la table pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur le dernier correcteur pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

CORRECTEUR Cette fonction permet de rechercher le correcteur désiré et de positionner le curseur sur ce correcteur.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro du correcteur recherché.

Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

EFFACER

Cette option permet d'effacer un ou plusieurs correcteurs de la table.

Quand un correcteur est effacé, la CNC met tous ses champs à "0".

Pour effacer un correcteur, on indiquera son numéro avant de frapper ENTER.

Pour effacer plusieurs correcteurs, indiquer le premier, frapper la touche "JUSQU'A", indiquer le numéro du dernier correcteur à effacer et frapper ENTER.

Pour effacer tous les correcteurs, frapper la touche "TOUT". La CNC demande confirmation; après la frappe de ENTER, elle efface les correcteurs.

CHARGER

Cette option permet de charger les valeurs reçues par l'intermédiaire d'une ligne série (RS232C ou RS422) dans la table de correcteurs.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

Lorsque la taille de la table reçue ne coïncide pas avec celle de la table en cours (paramètre machine général "NTOFFSET"), la CNC réagit comme suit:

* La table reçue est plus courte que la table actuelle.

  Les correcteurs reçus sont modifiés et les correcteurs restants conservent leurs valeurs d'origine.

* La table reçue est plus longue que la table actuelle.

  Toutes les valeurs actuelles sont modifiées, et quand la CNC détecte qu'il n'y a plus de place, elle émet le message d'erreur correspondant.

SAUVER

Cette option permet d'envoyer la table de correcteurs vers un périphérique ou un ordinateur.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche. Le récepteur doit donc être prêt avant le début de la transmission.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

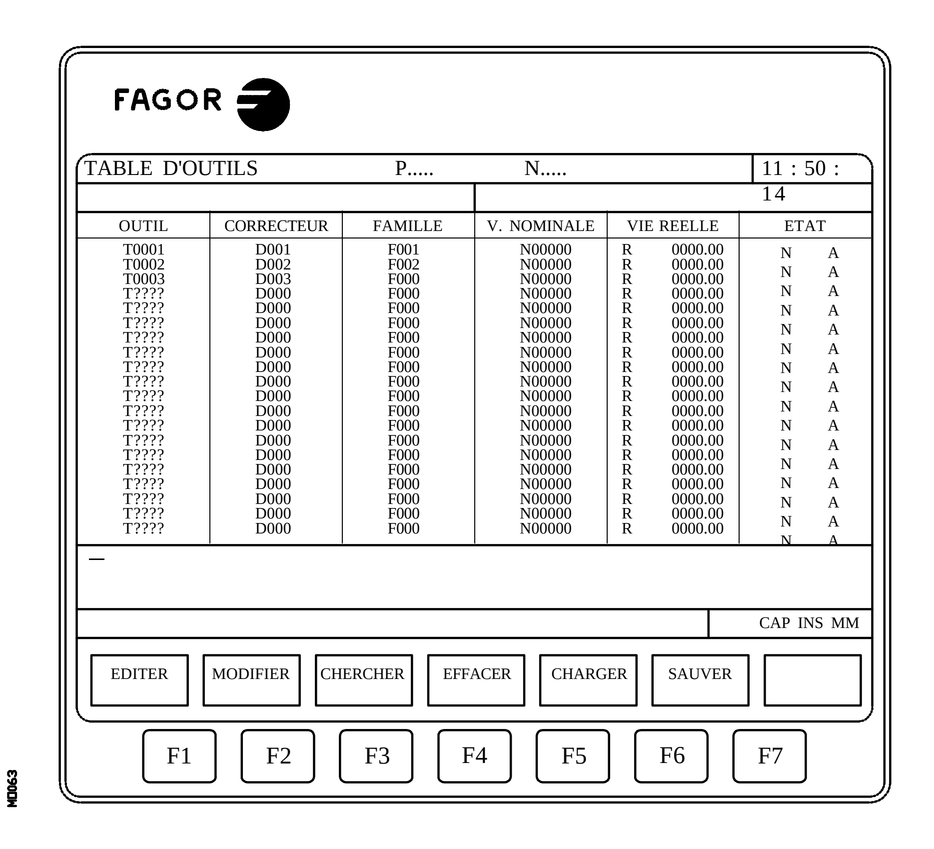
MM/POUCES

Chaque fois que cette option est activée, la CNC change les unités indiquant les dimensions de l'outil.

Les unités (mm ou pouces) sélectionnées sont inscrites dans la fenêtre située dans l'angle inférieur droit.

6.3 *TABLE D'OUTILS*

Cette table contient les informations relatives aux outils disponibles et indique le type de correcteur associé aux outils, la famille à laquelle ils appartiennent, etc...



La taille de cette table (nombre d'outils) est définie dans le paramètre machine général "NTOOL".

Chaque outil comporte les champs suivants:

* Numéro du correcteur associé à l'outil.

   Chaque fois qu'un outil est sélectionné, la CNC considère que ses dimensions sont définies dans la table de correcteurs et qu'elles correspondent à celles spécifiées dans le correcteur indiqué.

* Code de famille.

   Ce code doit être utilisé lorsqu'un changeur automatique d'outils est installé: il permet de remplacer un outil usé par un autre de mêmes caractéristiques.

   Il existe deux types de famille:

   * Celles correspondant aux outils normaux, dont les codes sont compris entre 0 et 199.

   * Celles correspondant aux outils spéciaux (et qui occupent plus d'une poche dans le magasin), dont les codes sont compris entre 200 et 255.

   Chaque fois qu'un nouvel outil est sélectionné, la CNC vérifie s'il est usé ("vie réelle" supérieure à "vie nominale"). Si elle décèle une usure, elle ne le sélectionne pas et prend à sa place l'outil suivant de la table appartenant à la même famille.

   Si, pendant l'usinage d'une pièce, l'automate demande à la CNC d'abandonner l'outil en cours (en activant l'entrée logique "TREJECT"), la CNC place l'indicateur de rejet dans le champ "ETAT" et le remplace par l'outil suivant de latable appartenant à la même famille. Le changement intervient lors du choix suivant de cet outil.

* Vie nominale de l’outil.

  Indique le temps d’usinage (en minutes) ou le nombre d’opérations restantes possibles de cet outil.

  Les unités de mesure de la vie nominale et de la vie réelle des outils sont définies dans le paramètre machine général "TOOLMONI".

* Vie réelle de l’outil.

  Indique la durée effective d’usinage de l’outil (en minutes) ou le nombre d’opérations qu’il a exécutées.

  Les unités de mesure de la vie nominale et de la vie réelle des outils sont définies dans le paramètre machine général "TOOLMONI".

* Etat de l’outil.

  Indique la taille de l’outil et son état:

  La taille de l’outil dépend du nombre de poches qu’il occupe dans le magasin et il se définit comme suit:

  N = Normale (famille 0-199)
  S = Spéciale (famille 200-255)

  L’état de l’outil est défini comme suit:

  A = Disponible
  E = Usé ("vie réelle" supérieure à "vie nominale")
  R = Rejeté par le PLC

Dès que la table d’outils est activée, l’opérateur peut déplacer le curseur sur l’écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

Les champs de chaque outil peuvent être édités ou modifiés dans ce mode de travail depuis le clavier grâce aux options décrites ci-dessous.

Dès qu’une de ces options est activée, l’opérateur dispose d’une zone d’édition sur l’écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer l'outil désiré.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent le type d'édition offert sur fond blanc.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC permet de sortir du mode édition sans toucher aux valeurs de la table.

Quand l'outil sélectionné a été édité, frapper ENTER. Les valeurs affectées à ce correcteur sont chargées dans la table.

MODIFIER

Cette option permet de modifier les valeurs affectées à un outil.

Avant de frapper cette touche, on pointera au moyen du curseur l'outil à modifier.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option de modification qu'elles offrent.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC efface les informations affichées dans la zone d'édition correspondant à l'outil sélectionné. A partir de ce moment, cet outil peut être édité à nouveau.

Pour sortir de l'option “modifier”, frapper CL ou ESC afin d'effacer les informations affichées dans la zone d'édition, puis frapper ESC à nouveau. La table conserve ses anciennes valeurs.

Quand l'outil sélectionné a été modifié, frapper ENTER. Les nouvelles valeurs affectées à cet outil sont chargées dans la table.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans une table.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur le premier outil de la table pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur le dernier outil pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

OUTIL Cette fonction permet de rechercher l'outil désiré et de positionner le curseur sur cet outil.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro de l'outil recherché.

Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

EFFACER

Cette option permet d'effacer un ou plusieurs outils de la table.

Quand un outil est effacé, la CNC met tous ses champs à "0".

Pour effacer un outil, on indiquera son numéro avant de frapper ENTER.

Pour effacer plusieurs outils, indiquer le premier, frapper la touche "JUSQU'A", indiquer le numéro du dernier outil à effacer et frapper ENTER.

Pour effacer tous les outils, frapper la touche "TOUT". La CNC demande confirmation; après la frappe de ENTER, elle efface les outils.

CHARGER

Cette option permet de charger les valeurs reçues par l'intermédiaire d'une ligne série (RS232C ou RS422) dans la table d'outils.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

Lorsque la taille de la table reçue ne coïncide pas avec celle de la table en cours (paramètre machine général "NTOOOL"), la CNC réagit comme suit:

* La table reçue est plus courte que la table actuelle.

  Les outils reçus sont modifiés et les outils restants conservent leurs valeurs d'origine.

* La table reçue est plus longue que la table actuelle.

  Toutes les valeurs actuelles sont modifiées, et quand la CNC détecte qu'il n'y a plus de place, elle émet le message d'erreur correspondant.

SAUVER

Cette option permet d'envoyer la table d'outils vers un périphérique ou un ordinateur.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche. Le récepteur doit donc être prêt avant le début de la transmission.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

6.4 *TABLE DE MAGASIN D'OUTILS*

Cette table contient des informations sur le magasin d'outils et indique les outils disponibles ainsi que le logement qu'occupe chacun d'eux.

Elle indique également l'outil actif ainsi que le prochain à utiliser. Cet outil sera mis en place sur la broche après exécution de la fonction auxiliaire M06.

FAGOR

TABLE DE MAGASIN D'OUTILS P..... N..... 11 : 50 : 14

POSITION MAGASIN	OUTIL	ETAT
OUTIL ACTIF	T	
OUTIL SUIVANT	T	
P001	T0001	
P002	T0002	N A
P003	T	N A
P004	T	
P005	T	
P006	T	
P007	T	
P008	T	
P009	T	
P010	T	
P011	T	
P012	T	
P013	T	
P014	T	
P015	T	
P016	T	
P017	T	
P018	T	

CAP INS MM

EDITER | MODIFIER | CHERCHER | EFFACER | CHARGER | SAUVER

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7

M0064

La taille de cette table (nombre de logements d'outil dans le magasin) est définie dans le paramètre machine général "NPOCKET".

Chaque logement du magasin est défini par les champs suivants:

* Le contenu de chaque logement, qui peut être:

  Un emplacement vide, signalé par la lettre "T".

  Un emplacement occupé par un outil, signalé par la lettre "T" suivie du numéro de l’outil correspondant.

  Un emplacement annulé, signalé par les caractères "T****".

* L’état de l’outil occupant ce logement; il est défini par la taille et l’état de l’outil.

  La taille de l’outil dépend du nombre de logements qu’il occupe dans le magasin et elle se définit comme suit:

  N = Normale (famille 0-199)
  S = Spéciale (famille 200-255)

  L’état de l’outil se définit comme suit:

  A = Disponible
  E = Usé ("vie réelle" supérieure à "vie nominale")
  R = Rejeté par le PLC

Dès que la table du magasin d’outils est activée, l’opérateur peut déplacer le curseur sur l’écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

Les champs de chaque logement du magasin peuvent être édités ou modifiés dans ce mode de travail depuis le clavier grâce aux options décrites ci-dessous.

Dès qu’une de ces options est activée, l’opérateur dispose d’une zone d’édition sur l’écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer le logement de magasin désiré.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent le type d'édition offert sur fond blanc.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC permet de sortir du mode édition sans toucher aux valeurs de la table.

Quand le logement de magasin sélectionné a été édité, frapper ENTER. Les valeurs affectées à ce logement sont chargées dans la table.

MODIFIER

Cette option permet de modifier les valeurs affectées à un logement d'outil.

Avant de frapper cette touche, on pointera au moyen du curseur le logement d'outil à modifier.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option de modification qu'elles offrent.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC efface les informations affichées dans la zone d'édition correspondant au logement d'outil sélectionné. A partir de ce moment, ce logement peut être édité à nouveau.

Pour sortir de l'option "modifier", frapper CL ou ESC afin d'effacer les informations affichées dans la zone d'édition, puis frapper ESC à nouveau. La table conserve ses anciennes valeurs.

Quand le logement d'outil sélectionné a été modifié, frapper ENTER. Les nouvelles valeurs affectées à ce logement sont chargées dans la table.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans une table.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur le premier logement de la table pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur le dernier logement de la table pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

POSITION Cette fonction permet de rechercher le logement de magasin désiré et de positionner le curseur sur ce logement.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro du logement de magasin recherché.

Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

OUTIL Cette fonction permet de rechercher l'outil désiré et de positionner le curseur sur le logement du magasin dans lequel se trouve l'outil.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro de l'outil recherché.

Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

EFFACER

Cette option permet d'effacer un ou plusieurs logements de magasin.

Un logement de magasin effacé par la CNC apparaît comme "vide" et repéré par la lettre "T".

Pour effacer un logement de magasin, on indiquera son numéro avant de frapper ENTER.

Pour effacer plusieurs logements du magasin, indiquer le premier, frapper la touche "JUSQU'A", indiquer le numéro du dernier logement à effacer et frapper ENTER.

Pour effacer tous les logements du magasin, frapper la touche "TOUT". La CNC demande confirmation; après la frappe de ENTER, elle efface les logements.

CHARGER

Cette option permet de charger les valeurs reçues par l'intermédiaire d'une ligne série (RS232C ou RS422) dans la table du magasin d'outils.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

Lorsque la taille de la table reçue ne coïncide pas avec celle de la table en cours (paramètre machine général "NPOCKET"), la CNC réagit comme suit:

* La table reçue est plus courte que la table actuelle.

  Les logements de magasins reçus sont modifiés et les logements restants conservent leurs valeurs d'origine.

* La table reçue est plus longue que la table actuelle.

  Tous les emplacements de magasin actuels sont modifiés, et quand la CNC détecte qu'il n'y a plus de place, elle émet le message d'erreur correspondant.

SAUVER

Cette option permet d'envoyer la table du magasin d'outils vers un périphérique ou un ordinateur.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche. Le récepteur doit donc être prêt avant le début de la transmission.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

6.5 TABLES DE PARAMETRES GLOBAUX ET LOCAUX

La CNC FAGOR 8050 dispose de deux types de variables générales: les paramètres locaux P0-P25 (7 niveaux) et les paramètres globaux P100-P299.

La CNC met à jour les tables de paramètres après exécution des opérations indiquées dans le bloc en cours de “préparation” (lecture). Cette opération a toujours lieu avant l’exécution du bloc: les valeurs figurant dans la table risquent d’être différentes de celles du bloc en cours d’exécution. La CNC lit (prépare) 20 blocs en avance par rapport au bloc en cours d’exécution.

Si le Mode d’Exécution est quitté après interruption de l’exécution du programme, la CNC met à jour les tables de paramètres avec les valeurs correspondant au bloc qui était en cours d’exécution.

La valeur des paramètres des tables de paramètres locaux et globaux peut être affichée en notation décimale (4127.423) ou scientifique (0.23476 E-3).

La CNC génère un nouveau niveau d’imbrication de paramètres locaux à chaque affectation de paramètres à un sous-programme. Le nombre de niveaux d’imbrication des paramètres locaux est de 6 au maximum.

Les cycles fixes d’usinage G66, G68, G69, G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88 et G89 utilisent le sixième niveau d’imbrication de paramètres locaux quand ils sont actifs.

Pour accéder aux différentes tables de paramètres locaux, on indiquera d’abord le niveau correspondant (Niveau 0 a niveau 6).

Lors de la programmation en langage de niveau haut, il est possible de référencer les paramètres locaux par P0 à P25 ou au moyen des lettres **A** à **Z** (à l’exception de la lettre Ñ) de telle sorte que A corresponde à P0 et Z à P25.

Pour cette raison, les tables de paramètres locaux montrent également les lettres associées (entre parenthèses) à côté de leurs numéros. Toutefois, **lors de l’édition** des tables, les lettres asosciées **ne doivent pas** être utilisées.

Dès que la table de paramètres est activée, l’opérateur peut déplacer le curseur sur l’écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

Pour éditer ou modifier les valeurs de cette table, plusieurs options sont disponibles et décrites ci-dessous.

Dès qu’une de ces options est activée, l’opérateur dispose d’une zone d’édition sur l’écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer le paramètre désiré.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent le type d'édition offert sur fond blanc.

Par ailleurs, il est possible d'obtenir à tout moment des informations supplémentaires sur les commandes d'édition grâce à la touche HELP. Pour sortir du mode Aide, frapper HELP une seconde fois.

La frappe de ESC permet de sortir du mode édition sans toucher aux valeurs de la table.

Quand le paramètre sélectionné a été édité, frapper ENTER. Les valeurs affectées à ce paramètre sont chargées dans la table.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans une table.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur le premier paramètre de la table pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur le dernier paramètre de la table pouvant être édité ou modifié dans ce mode et permet de sortir du mode "chercher".

PARAMETRE Cette fonction permet de rechercher le paramètre désiré et de positionner le curseur sur ce paramètre.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro du paramètre recherché.

Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

INITIALISER

Cette option permet d'initialiser tous les paramètres de la table, en affectant la valeur "0" à chacun d'eux.

Si cette option est activée, la CNC demande confirmation de la commande; après la frappe de ENTER, elle l'exécute.

CHARGER

Cette option permet de charger les valeurs reçues par l'intermédiaire d'une ligne série (RS232C ou RS422) dans la table de paramètres sélectionnée.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

SAUVER

Cette option permet d'envoyer la table de paramètres sélectionnée vers un périphérique ou un ordinateur.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche. Le récepteur doit donc être prêt avant le début de la transmission.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

7. *UTILITAIRES*

Le passage à ce mode de fonctionnement entraîne l'affichage par la CNC du répertoire de programmes, qui présente:

Les programmes pièce et de personnalisation visibles
Le programme de PLC (PLC_PRG), s'il est visible
Le fichier d'erreurs PLC (PLC_ERR), s'il est visible
Le fichier de messages PLC (PLC_MSG), s'il est visible

L'opérateur peut déplacer le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou une page à la fois grâce aux touches "page avant et page arrière".

Plusieurs options sont disponibles et décrites plus loin.

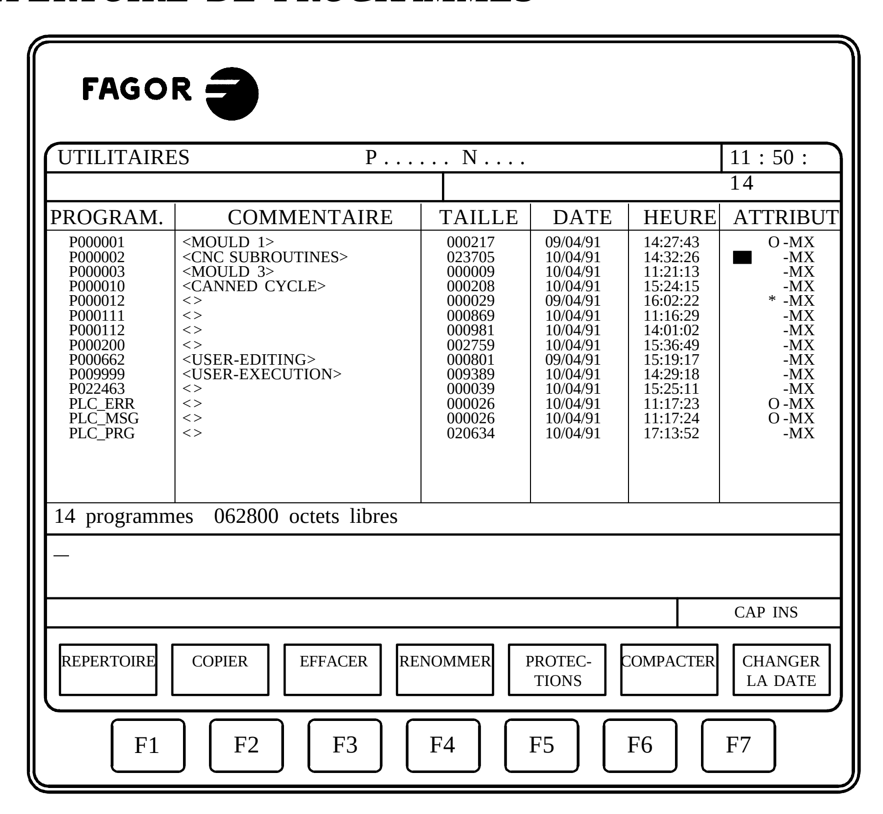
Dès qu'une de ces options est activée, l'opérateur dispose d'une zone d'édition sur l'écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

7.1 REPERTOIRE

Dès la frappe de la touche Répertoire, la CNC affiche les options suivantes par touches de fonction:

- * Visualiser le répertoire de programmes
- * Visualiser le répertoire de sous-programmes
- * Visualiser le répertoire de programmes d'un périphérique ou d'un ordinateur.

7.1.1 REPERTOIRE DE PROGRAMMES



Cette option affiche tous les programmes visibles par l'utilisateur et chargés en mémoire de la CNC.

Ce répertoire peut donc contenir:

Les programmes pièce
Les programmes de personnalisation
Le programme de PLC (PLC_PRG)
Le fichier d'erreurs PLC (PLC_ERR)
Le fichier de messages PLC (PLC_MSG)

Le répertoire de programmes comporte les champs de définition suivants:

* Nom ou numéro du programme.

  Il est défini par le numéro du programme dans le cas d'un programme pièce ou d'un programme de personnalisation, ou par la mnémonique correspondante dans le cas d'un programme de PLC, du fichier d'erreurs du PLC ou du fichier de messages du PLC.

*   Commentaire associé au programme.

    Pour faciliter l'identification des programmes, un commentaire peut être associé à chaque programme.

    Ces commentaires doivent se composer de caractères alphanumériques et sont introduits dans ce mode de fonctionnement par l'option RENOMMER comme décrit plus loin.

*   Taille du programme.

    Elle est exprimée en octets et indique la taille du texte du programme. On notera que la taille réelle du programme est légèrement supérieure car ce champ ne tient pas compte de l'espace occupé par certaines variables internes (en-tête, etc.).

*   Date et heure de la dernière édition (modification) du programme.

*   Attributs

    Les attributs de chaque programme donnent des informations sur sa provenance et son usage, dans les champs suivants:

    ▀ Indique que le programme est chargé en mémoire EEPROM.

    ***** Indique que le programme est en cours d'exécution, parce qu'il s'agit du programme principal ou qu'il contient un sous-programme appelé depuis le programme ou un autre sous-programme.

    O Indique un programme réalisé par le fabricant de la machine.

    H Indique que le programme est caché, c'est-à-dire qu'il ne peut être visualisé dans aucun répertoire.

    Comme un programme caché peut être effacé ou modifié si son numéro est connu, il est recommandé de ne pas sélectionner l'attribut "Modifiable" lorsque l'on "cache" un programme afin d'interdire à l'opérateur de le modifier ou de l'effacer.

    M Indique que le programme est modifiable, c'est-à-dire qu'il peut être édité, copié, etc...

    Un programme dépourvu de cet attribut peut être exécuté et visualisé dans le répertoire de programmes si les attributs correspondants le permettent, mais son contenu ne peut pas être modifié par l'utilisateur.

    X Indique que le programme est exécutable.

    Un programme dépourvu de cet attribut ne peut pas être exécuté par l'opérateur.

    En ce qui concerne les attributs de chaque programme, seules les lettres des champs sélectionnés sont affichées. Les champs non sélectionnés sont signalés par "-".

    Exemple O-X Indique que le programme a été réalisé par le fabricant, qu'il sera affiché

7.1.2 REPERTOIRE DE SOUS-PROGRAMMES

FAGOR

P . . . . . . N . . . . 11 : 50 :

UTILITAIRES 14

SOUSR	PROG	SOUSR	PROG	SOUSR	PROG	SOUSR	PROG
0001	P000002	0002	P000002	0003	P000002	0004	P000002
0005	P000002	0006	P000002	0013	P000002	0014	P000002
0015	P000002	0016	P000002	0017	P000002	0018	P000002
0101	P000002	0102	P000002	0103	P000002	0104	P000002
0105	P000002	0106	P000002	0107	P000002	0108	P000002
0109	P000002	0110	P000002				

0022 SOUS ROUTINES

CAP INS

REPERTOIRE | COPIER | EFFACER | RENOMMER | PROTEC-TIONS | COMPACTER | CHANGER LA DATE

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7

MC072

Cette option permet d'afficher de manière ordonnée, du plus petit au plus grand, tous les sous-programmes définis dans les programmes pièce de la CNC.

En outre, le numéro du programme où est défini le sous-programme figure à côté de chaque sous-programme localisé.

Si l'attribut de programme invisible est associé au programme contenant le sous-programme, ce programme s'affiche sous la forme P??????.

7.1.3 REPERTOIRE DE LA LIGNE SERIE (DNC)

Si ce mode de fonctionnement est activé, la CNC visualise le répertoire des programmes pièce de l'ordinateur en format DOS.

7.2 COPIER

Cette option permet de copier un programme dans un autre programme ou d'envoyer les données chargées dans la EEPROM à un programmateur de EEPROM.

7.2.1 COPIER UN PROGRAMME DANS UN AUTRE PROGRAMME

Pour copier un programme dans un autre programme, on choisira grâce à la touche correspondante le type de programme à copier. Les options suivantes sont disponibles:

Un programme pièce
Un programme de personnalisation
Le programme du PLC
Le fichier de messages du PLC
Le fichier d'erreurs du PLC
Un programme de la ligne série 1
Un programme de la ligne série 2

Si le type sélectionné correspond à un programme pièce ou à un programme de personnalisation, la CNC demande le numéro du programme à copier. Lorsque ce numéro a été introduit, frapper la touche "EN".

En cas de sélection d'un programme de la ligne série 1 ou 2, la CNC “comprend” que le programme à copier est celui reçu par l'intermédiaire de cette ligne.

Lorsque le programme à copier a été défini, la CNC demande quel est le programme destinataire de la copie et indique par des touches les types autorisés dans chaque cas.

Si le type sélectionné correspond à un programme pièce, indiquer son numéro et frapper ENTER.

Exemple:

Pour copier le programme 12 dans le programme 14, frapper:

[COPIER] [PROGRAMME] 12 [DANS] [PROGRAMME] 14 [ENTER]

Si le programme destinataire de la copie existe, la CNC affiche un avis et autorise la poursuite de l'opération (effacement du programme précédent) ou l'annulation de la copie moyennant la frappe de **ENTER** ou **ESC** respectivement.

Le dernier programme exécuté par la CNC ne peut pas être sélectionné comme destinataire.

Un programme contenant un sous-programme ne doit pas être copié car un sous-programme ne peut pas être défini dans plus d'un programme. Cette opération est toutefois possible à condition de changer le bloc de définition de sous-programme (SUB13) en commentaire ;(SUB13) et, après la copie, de changer le numéro du sous-programme ;(SUB14) avant de transformer à nouveau le bloc de définition en bloc normal (SUB14).

7.2.2 ENVOYER LE CONTENU DE LA EEPROM A UN PROGRAMMATEUR

Pour envoyer le contenu d'une EEPROM à un programmateur de EEPROM, frapper la touche "EEPROM A PROGRAMMATEUR".

La CNC enverra toutes les données en mémoire EEPROM (pages et symboles de personnalisation, programmes pièce et programme du PLC) au programmateur de EPROM.

Les données sont transférées en format "MOTOROLA S3" par la ligne série RS232C.

7.3 EFFACER

Cette option permet d'effacer un ou plusieurs programmes de la CNC ou du périphérique sélectionné.

Quand cette option a été activée, on indiquera par la touche de fonction correspondante le type de programme à effacer, soit:

Un programme pièce
Un programme de personnalisation
Le programme du PLC
Le fichier de messages du PLC
Le fichier d'erreurs du PLC
La mémoire complète de la CNC
Un programme de la ligne série 1 en cas de fonctionnement en mode DNC
Un programme de la ligne série 2 en cas de fonctionnement en mode DNC

Si le type sélectionné correspond à un programme pièce ou à un programme de personnalisation, la CNC demande le numéro du programme à effacer. Lorsque ce numéro a été introduit, frapper la touche "ENTER".

De la même façon, si le type sélectionné correspond à un programme d'une des lignes série, la CNC demande le numéro du programme à effacer. Lorsque ce numéro a été introduit, frapper la touche "ENTER".

Si l'option effacement de la mémoire complète de la CNC est activée, seuls les programmes comportant l'attribut "M" (modifiable) seront effacés.

7.4 RENOMMER

Cette option permet d'affecter un nouveau nom ou commentaire au programme sélectionné.

Le type de programme à renommer doit être sélectionné par la touche correspondante, parmi les choix suivants possibles:

Un programme pièce
Un programme de personnalisation
Le programme du PLC
Le fichier de messages du PLC
Le fichier d'erreurs du PLC

Si le type sélectionné correspond à un programme pièce ou à un programme de personnalisation, la CNC demande le numéro du programme à renommer. Lorsque ce numéro a été introduit, frapper la touche "A".

Sélectionner ensuite par touches de fonction le champ à renommer.

* Nouveau numéro.

  Cette option permet d'affecter un nouveau nom au programme sélectionné. Frapper le nouveau numéro à affecter comme nom de programme, puis ENTER.

  Le numéro de programme correspondant au programme du PLC ainsi qu'au fichier de messages ou d'erreurs du PLC ne doit pas être changé car le nom de ces programmes doit se composer uniquement de leur mnémonique associée.

  Si le nouveau numéro de programme existe déjà, la CNC affiche un avis et autorise la poursuite de l'opération (effacement du programme précédent) ou l'annulation de la copie moyennant la frappe de **ENTER** ou **ESC** respectivement.

* Nouveau commentaire.

  Cette option permet d'affecter un commentaire au programme sélectionné. Frapper le nouveau commentaire, puis la touche "FIN TEXTE".

Exemple:

Pour définir comme commentaire du programme 14 le texte "ENGRENAGE", procéder comme suit:

[RENOMMER] [PROGRAMME] 14 [EN] [NOUVEAU COMMENTAIRE] ENGRENAGE [FIN TEXTE]

7.5 PROTECTIONS

Pour éviter toute intrusion dans certains programmes et limiter l'accès de l'opérateur à certaines commandes de la CNC, les protections suivantes ont été prévues et sont activées par touches:

* AUTORISAT. UTILISATR.

Cette option permet d'afficher les programmes CNC réalisés par l'utilisateur et de sélectionner leurs attributs.

* AUTORISAT. FABRICANT.

Cette option permet d'afficher tous les programmes chargés dans la CNC réalisés par l'utilisateur et le fabricant, et de sélectionner leurs attributs.

* Codes d'accès.

Cette option permet de définir les codes que l'utilisateur devra entrer avant d'accéder aux diverses commandes de la CNC.

Les attributs de chaque programme donnent des informations sur leur provenance et leur usage. Les champs affichés sont les suivants:

O Indique que le programme a été réalisé par le constructeur de la machine.

H Indique que le programme est caché et qu'il ne peut donc être affiché dans aucun répertoire.

Comme un programme caché peut être effacé ou modifié si son numéro est connu, il est recommandé de ne pas sélectionner l'attribut “Modifiable” lorsque l'on “cache” un programme afin d'interdire à l'opérateur de le modifier ou de l'effacer.

M Indique que le programme est modifiable, c'est-à-dire qu'il peut être édité, copié, etc...

Un programme dépourvu de cet attribut peut être exécuté et visualisé dans le répertoire de programmes si les attributs correspondants le permettent, mais son contenu ne peut pas être modifié par l'utilisateur.

X Indique que le programme est exécutable.

Un programme dépourvu de cet attribut ne peut pas être exécuté par l'opérateur.

En ce qui concerne les attributs de chaque programme, seules les lettres des champs sélectionnés sont affichées. Les champs non sélectionnés sont signalés par "-".

Exemple: O-X Indique que le programme a été réalisé par le fabricant, qu'il sera affiché dans les répertoires, qu'il n'est pas modifiable et qu'il est exécutable.

7.5.1 AUTORISATIONS UTILISATEUR

Dès que cette option a été activée, la CNC affiche les options suivantes par touches:

* Répertoire.

  Permet d'accéder au répertoire de programmes de la CNC en affichant, outre les programmes pièce, de personnalisation et PLC visibles, tous les programmes Utilisateur cachés (attribut H).

* Programme.

  Cette option permet de sélectionner un programme utilisateur et de lui affecter les attributs correspondants. Pour ce faire, introduire le numéro du programme désiré et frapper ENTER.

  Dès que le programme a été sélectionné, la CNC permet de modifier par touches les attributs "H" (invisible), "M" (modifiable) et "X" (exécutable).

  Lorsque les nouveaux attributs ont été définis, frapper ENTER pour les valider.

7.5.2 AUTORISATIONS FABRICANT

Dès que cette option a été activée, la CNC affiche les options suivantes par touches:

* Répertoire.

  Permet d'accéder au répertoire de tous les programmes de la CNC, et de visualiser les programmes constructeur et utilisateur, qu'ils soient visibles ou invisibles.

* Programme.

  Cette option permet de sélectionner un programme quelconque de la CNC et de lui affecter les attributs correspondants. Pour ce faire, introduire le numéro du programme désiré et frapper ENTER.

  Dès que le programme a été sélectionné, la CNC permet de modifier par touches les attributs "O" (fabricant), "H" (invisible), "M" (modifiable) et "X" (exécutable).

  Lorsque les nouveaux attributs ont été définis, frapper ENTER pour les valider.

* Programme PLC, Mesages PLC, Erreurs PLC.

  Ces options permettent de sélectionner le programme automate désiré et de lui affecter les attributs correspondants.

  Dès que le programme a été sélectionné, la CNC permet de modifier par touches les attributs "O" (fabricant), "H" (invisible), "M" (modifiable) et "X" (exécutable).

  Lorsque les nouveaux attributs ont été définis, frapper ENTER pour les valider.

7.5.3 CODES D'ACCES.

Quand cette option est activée, la CNC affiche tous les codes d'accès disponibles, le code défini et la mnémonique correspondante.

A chaque tentative d'accès à une table ou un mode auxquels un code d'accès a été affecté, la CNC affiche une fenêtre demandant l'introduction de ce code. Dès l'introduction du code, frapper ENTER.

Les codes utilisables sont les suivants:

Code d'accès général (MASTERPSW)

Ce code est demandé par la CNC à chaque tentative d'accès à cette option de codes d'accès (Mode UTILITAIRES / PROTECTIONS/CODES D'ACCES).

Code d'accès FABRICANT (OEMPSW)

Ce code est demandé par la CNC à chaque tentative d'accès aux autorisations fabricant (Mode UTILITAIRES / PROTECTIONS/AUTORISATIONS FABRICANT).

Code d'accès UTILISATEUR (USERPSW)

Ce code est demandé par la CNC à chaque tentative d'accès aux autorisations utilisateur (Mode UTILITAIRES / PROTECTIONS/AUTORISATIONS UTILISATEUR).

Code d'accès PLC (PLCPSW)

Ce code est demandé par la CNC à chaque tentative d'édition du programme PLC, ainsi que les programmes de messages et d'erreurs PLC.

Il est également demandé avant toute compilation du programme PLC.

La CNC permet de visualiser le programme PLC (s'il n'est pas affecté de l'attribut "H"), ainsi que les valeurs des ressources n'exigeant pas de code d'accès.

Aucun code n'est demandé pour accéder aux messages et aux pages actifs, au plan d'utilisation et aux statistiques du PLC.

En revanche, un code d'accès sera toujours exigé pour modifier l'état d'une ressource quelconque ou pour exécuter une commande de contrôle d'exécution du programme.

Un code d'accès est également nécessaire pour sauvegarder ou restaurer le programme PLC dans la mémoire EEPROM.

Code d’accès de personnalisation (CUSTOMPSW)

Ce code est demandé par la CNC à chaque tentative d’accès au mode PERSONNALISATION.

Code d’accès aux paramètres machine (SETUPPSW)

La CNC permet de visualiser toutes les tables de paramètres machine sans code d’accès.

Ce code est demandé par la CNC à chaque tentative d’accès aux options supposant une modification des valeurs des tables (EDITER, MODIFIER, INITIALISER, EFFACER et CHARGER), sauf pour les tables des lignes série déprotégées.

Dès l’activation de l’option "Codes d’accès", la CNC affiche les options suivantes par touches:

* Changer le code.

  Sélectionner le code à changer el introduire le nouveau.

* Effacer le code.

  Cette option permet d’effacer (supprimer) un ou plusieurs codes de la table.

  Pour effacer un code, indiquer son numéro et frapper ENTER.

  Pour effacer plusieurs codes (obligatoirement consécutifs), indiquer le numéro du premier code à effacer, frapper la touche "JUSQU’A", indiquer le numéro du dernier code à effacer et frapper ENTER.

* Effacer tous.

  Cette option permet d’effacer tous les codes d’accès. La CNC demande confirmation de la commande et les efface après la frappe de ENTER.

7.6 COMPACTER

Cette option est disponible dans les CNC à 128 Kb de RAM Utilisateur afin de mémoriser les programmes pièce.

Elle permet de compacter la mémoire de la CNC afin d'utiliser au maximum l'espace inutilisé.

Aucun programme CNC ne doit être en cours d'exécution, de simulation ou de transfert lors du compactage de la mémoire.

7.7 CHANGER LA DATE

Cette option permet de modifier la date et l'heure du système.

En premier lieu, la date s'affiche selon le format jour/mois/année (12/04/1992). Après l'introduction de la nouvelle date, frapper ENTER pour la valider, ou ESC pour renoncer à l'opération.

Ensuite, l'heure s'affiche selon le format heures/minutes/secondes (08/30/00). Après l'introduction de la nouvelle heure, frapper ENTER pour la valider, ou ESC pour renoncer à l'opération.

7.8 OPERATIONS AVEC LA MEMOIRE EEPROM

La CNC dispose de deux options permettant de travailler avec la mémoire EEPROM. Elles sont activées par touches et présentées ci-dessous.

7.8.1 DEPLACER UN PROGRAMME A LA MEMOIRE EEPROM

Pour transférer un programme à la mémoire EEPROM, frapper “DEPLACER A EEPROM”.

La CNC affiche les options suivantes, accessibles par touches de fonction:

PROGRAMME Cette option permet de déplacer un programme à la mémoire EEPROM. Introduire le numéro du programme désiré et frapper “ENTER”.

MESSAGES PLC Si cette option est activée, la CNC charge dans la mémoire EEPROM le fichier de messages du PLC (PLC_MSG).

ERREURS PLC Si cette option est activée, la CNC charge dans la mémoire EEPROM le fichier d’erreurs du PLC (PLC_ERR).

Le programme sélectionné passe de la mémoire interne de la CNC à la mémoire EEPROM; il continuera toutefois à apparaître dans le répertoire de programmes pièce de la CNC comme n’importe quel autre programme, mais avec l’attribut ■

La CNC autorise l’exécution de ce programme; il est également possible de l’effacer de la mémoire EEPROM. Toutefois, il doit être ramené à la mémoire de la CNC (par la touche “DEPLACER DE EEPROM”) pour toute opération d’édition, de modification, de copie, etc...

Les programmes chargés dans la EEPROM conservent tous leurs attributs de protection (O, H, M, X); l’introduction de codes d’accès demeure donc nécessaire pour accéder à ces programmes.

7.8.2 DEPLACER UN PROGRAMME DE LA MEMOIRE EEPROM

Pour déplacer un programme de la mémoire EEPROM à la mémoire interne de la CNC, frapper la touche “DEPLACER DE EEPROM”.

La CNC affiche les options suivantes, accessibles par touches de fonction:

PROGRAMME Cette option permet de déplacer un programme de la mémoire EEPROM. Introduire le numéro du programme désiré et frapper “ENTER”.

MESSAGES PLC Si cette option est activée, la CNC extrait de la mémoire EEPROM le fichier de messages du PLC (PLC_MSG).

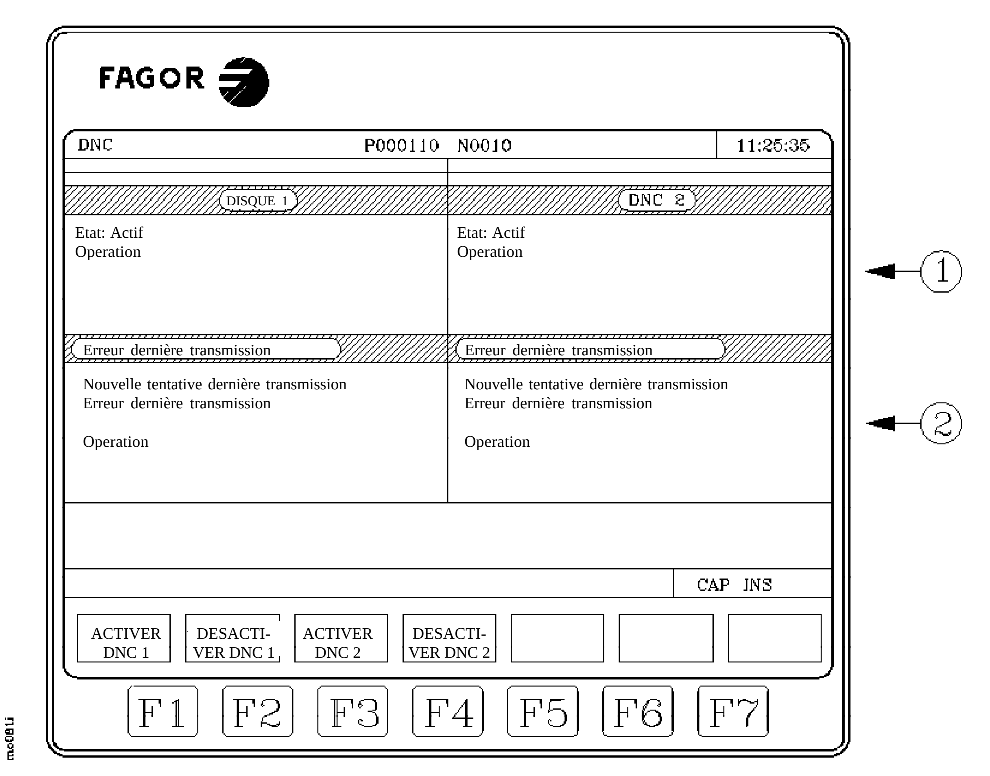
ERREURS PLC Si cette option est activée, la CNC extrait de la mémoire EEPROM le fichier d’erreurs du PLC (PLC_ERR).

Le programme sélectionné passe de la mémoire EEPROM à la mémoire interne de la CNC, et il est à nouveau traité comme n’importe quel autre programme CNC.

8. DNC

La CNC permet d'accéder à ce mode de fonctionnement quand au moins une ligne série (RS232C ou RS422) est configurée pour travailler en mode DNC ou pour communiquer avec l'unité de disquettes FAGOR. Paramètre machine pour lignes série: "PROTOCOLE" autre que 0.

Lorsque l'on accède à ce mode, la CNC affiche les informations suivantes:



La partie gauche de l'écran correspond à la ligne série 1, et la droite à la ligne série 2.

Dans l'exemple ci-dessus, la ligne série 1 est utilisée pour communiquer avec une unité de disquettes Fagor, paramètre "PROTOCOL=2" et la ligne série 2 pour communiquer par l'intermédiaire du mode DNC, paramètre "PROTOCOLE=1".

La zone supérieure, 1, indique:

* L'état de la ligne série. Actif / Inactif

* Le type d'opération en cours:
  Envoi programme / Réception programme / Envoi répertoire / Réception répertoire / etc

La zone inférieure, 2, indique la dernière opération exécutée et le type d'erreur éventuelle.

La partie inférieure de l'écran présente, pour chaque ligne série activée, les options suivantes accessibles par touches de fonction:

ACTIVER DNC Active la ligne série correspondante.

DESACTIVER DNC Désactive la ligne série correspondante.

L'activation/désactivation de ce mode s'effectue dynamiquement; en conséquence, si une transmission est en cours par ce canal lors de la désactivation du mode DNC, la CNC interrompt la transmission et désactive le mode DNC.

Indépendamment de ce mode de fonctionnement, le paramètre machine des lignes série "PWONDNC" permet de définir si le mode DNC sera actif ou inactif à la mise sous tension dans le canal série correspondant (RS232C ou RS422).

8.1 MODES DE FONCTIONNEMENT AVEC LES LIGNES SERIE

Par l'intermédiaire des lignes série, les opérations suivantes sont possibles depuis la CNC:

* Affichage, sur l'écran de la CNC, du répertoire de programmes du PC ou de l'unité de disquettes Fagor.
  Sélectionner le mode de fonctionnement "Utilitaires" et frapper les touches programmables suivantes:

  REPERTOIRE **SERIE L.***

* Copie de programmes dans la mémoire de la CNC depuis un PC ou une unité de disquettes.
  Sélectionner le mode de fonctionnement "Utilitaires" et frapper les touches programmables suivantes:

  REPERTOIRE **SERIE L.***

  La CNC affiche le répertoire du périphérique. Ensuite, frapper les touches suivantes dans l'ordre:

  COPIER **SERIE L.*** **DANS** **PROGRAMME** **N° programme** **ENTER**

* Copie d'un programme pièce CNC dans le PC ou une unité de disquettes Fagor.
  Sélectionner le mode de fonctionnement "Utilitaires" et frapper les touches programmables suivantes:

  REPERTOIRE **SERIE L.***

  La CNC affiche le répertoire du périphérique. Ensuite, frapper les touches suivantes dans l'ordre:

  COPIER **PROGRAMME** **N° programme** **DANS** **SERIE L.*** **ENTER**

* Exécution ou simulation d'un programme se trouvant sur un PC ou dans une unité de disquettes Fagor.
  Sélectionner le mode de fonctionnement "Exécution" et frapper la touche programmable **SERIE L.***
  La CNC affiche le répertoire du périphérique. Ensuite, frapper les touches suivantes dans l'ordre: **N° programme ENTER**

  Quand la taille du programme sur PC à exécuter dépasse la capacité de mémoire disponible dans la CNC pour transmission de données, l'opération porte le nom de "exécution de programme infini". La CNC demandera des informations au PC au fur et à mesure de l'exécution du programme.
  Si le programme à exécuter se trouve sur plusieurs disquettes, l'opération porte le nom de "exécution de programme infini multi-disquettes". La CNC demandera l'introduction de nouvelles disquettes au fur et à mesure de l'exécution du programme.

* Digitalisation d'une pièce et génération du programme correspondant dans un PC ou une unité de disquettes Fagor.
  Dans le cas de l'utilisation d'une unité de disquettes Fagor et si la disquette est pleine, la CNC demande l'introduction d'une nouvelle disquette. L'unité de disquettes comporte une mémoire RAM permettant le stockage des données pendant le changement de disquette afin d'éviter d'interrompre la digitalisation.

Par l’intermédiaire des lignes série, il est possible d’exécuter les opérations suivantes depuis un PC:

* Affichage, sur l’écran du PC, du répertoire de programmes de la CNC.

* Copie de programmes du PC à la mémoire de la CNC.

* Copie de programmes pièce de la CNC au PC.

* Exécution ou simulation d’un programme se trouvant dans la CNC ou le PC.

  Quand la taille du programme sur PC à exécuter dépasse la capacité de mémoire disponible dans la CNC pour transmission de données, l’opération porte le nom de “exécution de programme infini”. La CNC demandera des informations au PC au fur et à mesure de l’exécution du programme.

9. *PLC*

Ce mode permet d'accéder à l'automate pour vérifier son fonctionnement ou l'état des différentes variables du PLC. Il permet également d'éditer ou d'analyser le programme du PLC ou les fichiers de messages et d'erreurs de l'automate.

Les programmes accessibles associés au PLC sont:

Le programme automate (PLC_PRG)
Le fichier d'erreurs de l'automate (PLC_ERR)
Le fichiers de messages de l'automate (PLC_MSG)

Le programme d'automate (PLC_PRG) peut être édité depuis le panneau avant au moyen des commandes correspondantes, ou chargé depuis un ordinateur ou un périphérique par l'intermédiaire d'un des ports série RS-232C ou RS-422.

Le programme PLC est chargé dans la mémoire interne de la CNC avec les programmes pièce; il est visualisé dans le répertoire de programmes (utilitaires) avec ces programmes.

Pour que l'automate puisse exécuter son programme, le programme source édité (PLC_PRG) doit être COMPILE. Cette opération génère un code exécutable qui sera stocké dans la mémoire interne de l'automate.

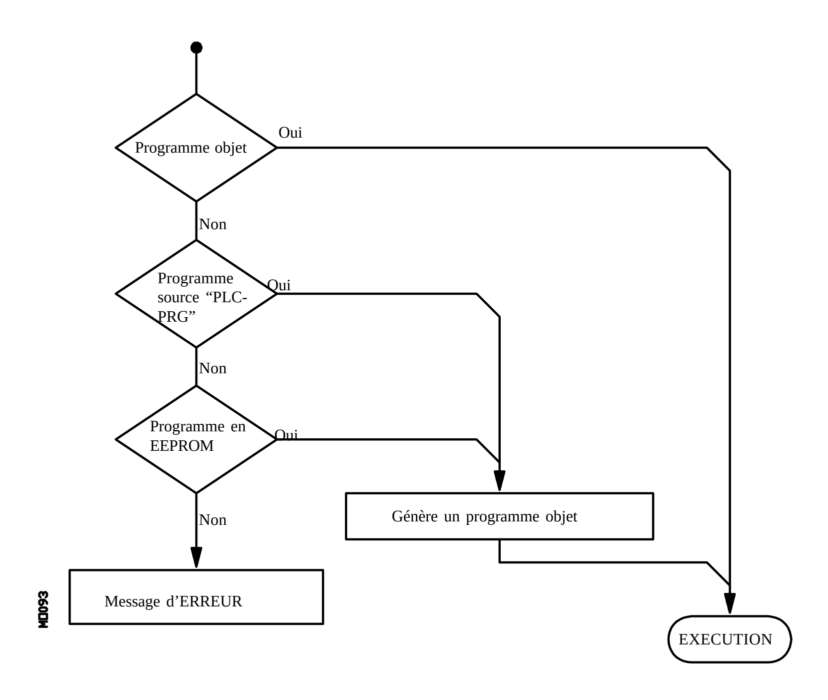
Lorsque le programme a été compilé, il est inutile de conserver en mémoire le programme source (PLC_PRG); chaque fois que le programme automate doit être exécuté, c'est le programme objet qui sera exécuté.

Après vérification du fonctionnement du programme automate, il est conseillé de le sauvegarder dans la EEPROM par la commande "SAUVER". En cas de perte du programme exécutable du PLC, le programme source pourra être récupéré et compilé.

Dès la mise sous tension de la CNC, l'automate démarre l'exécution du programme objet. Si ce programme n'est pas disponible, l'automate le génère automatiquement en compilant le programme source "PLC_PRG" existant en mémoire.

Si aucun programme "PLC_PRG" ne se trouve en mémoire, la CNC le cherchera dans la EEPROM; après compilation, elle demandera s'il doit être exécuté.

Si le programme "PLC_PRG" est introuvable dans la EEPROM, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.



Le PLC exécutera toujours le programme objet présent en mémoire, qui ne correspondra pas nécessairement au programme source actuel "PLC_PRG"; il est même possible que le programme source de l’automate soit absent du répertoire de la CNC.

9.1 EDITER

Dès que cette option a été activée, on indiquera par la touche correspondante le programme automate à éditer

Le programme automate (PLC_PRG)
Le fichier d'erreurs de l'automate (PLC_ERR)
Le fichier de messages de l'automate (PLC_MSG)

Après sélection du programme, la CNC affiche son contenu et l'opérateur peut déplacer le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

La position ou le numéro de la ligne pointée par le curseur apparaît sur fond blanc dans la fenêtre de communications de la CNC, à côté de la fenêtre indicative CAP/INS.

Plusieurs options d'édition décrites ci-dessous sont également disponibles.

Dès qu'une de ces options est activée, l'opérateur dispose d'une zone d'édition sur l'écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer de nouveaux blocs ou lignes dans le programme sélectionné.

Avant de frapper cette touche, pointer au moyen du curseur le bloc derrière lequel le nouveau bloc édité doit être inséré.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'édition offert.

La frappe de ESC efface le bloc en cours d'édition et permet de recommencer l'édition de ce bloc.

Lorsque le bloc a été édité, frapper ENTER. Le nouveau bloc édité est ajouté au programme derrière le bloc pointé par le curseur.

Le curseur se positionnera sur le nouveau bloc édité et la zone d'édition s'effacera, ce qui permet d'éditer d'autres blocs.

On ne peut quitter cette option que lorsque la zone d'édition est vide. Dans le cas contraire, frapper ESC pour effacer les données présentes, et ESC une seconde fois pour sortir de l'option.

MODIFIER

Cette option permet de modifier une ligne ou un bloc du programme sélectionné.

Avant de frapper cette touche, on pointera au moyen du curseur le bloc à modifier.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option d'édition à appliquer au bloc à modifier.

La frappe de ESC efface les données affichées dans la zone d'édition pour le bloc à modifier. A partir de ce moment, le contenu du bloc peut être édité à nouveau.

Pour quitter l'option "modifier", frapper la touche CL ou ESC afin d'effacer les données affichées dans la zone d'édition, puis la touche ESC à nouveau. Le bloc sélectionné ne sera pas modifié.

Lorsque le bloc est modifié, frapper ENTER. Le nouveau bloc édité remplace le précédent.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans le programme sélectionné.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur la première ligne du programme, qui se trouve sélectionnée, et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur la dernière ligne du programme, qui se trouve sélectionnée, et permet de sortir du mode "chercher".

TEXTE Cette fonction permet de rechercher un texte ou une série de caractères à partir du bloc pointé par le curseur.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande la série de caractères recherchée.

Lorsque ce texte a été défini, frapper la touche "FIN DE TEXTE"; le curseur se positionne sur la première série de caractères rencontrée.

La recherche s'effectue à partir du bloc pointé par le curseur, y compris dans ce bloc.

Le texte rencontré apparaît en surbrillance et la recherche peut continuer dans tout le programme ou être stoppée. Pour continuer la recherche, frapper ENTER. La CNC exécute la recherche à partir du dernier texte rencontré et le met en surbrillance.

La recherche peut être exécutée autant de fois que désiré. Quand la CNC atteint la fin du programme, elle revient au début.

Pour quitter l'option de recherche, frapper la touche "ARRETER" ou ESC. La CNC positionne le curseur sur la ligne où le texte recherché a été rencontré pour la dernière fois.

N° LIGNE Si cette touche est frappée, la CNC demande le numéro de la ligne ou du bloc recherchés. Après l'introduction de ce numéro et la frappe de ENTER, le curseur se positionne sur la ligne demandée, qui est ainsi sélectionnée, et la CNC quitte l'option de recherche.

REMPLACER

Cette option permet de remplacer, dans le programme sélectionné et autant de fois que désiré, une séquence de caractères par une autre.

Si cette option est activée, la CNC demande la séquence de caractères à remplacer.

Lorsque le texte à remplacer a été défini, frapper la touche "PAR": la CNC demande la séquence de caractères de remplacement.

Lorsque ce texte a été défini, frapper la touche "FIN TEXTE": le curseur se positionne sur la première séquence de caractères rencontrée.

La recherche est exécutée à partir du bloc pointé par le curseur, y compris dans le bloc lui-même.

Le texte rencontré apparaît en surbrillance et les touches de fonction affichent les options suivantes:

REMPLACER Remplace le texte en surbrillance et continue la recherche jusqu'à la fin du programme.

Si aucun autre texte à remplacer n'est rencontré, la CNC quitte l'option "remplacer".

Si un autre texte est rencontré, il est mis en surbrillance et les mêmes options "remplacer" et "ne pas remplacer" sont proposées.

NE PAS REMPLACER Ne remplace pas le texte en surbrillance et continue la recherche jusqu'à la fin du programme.

Si aucun autre texte à remplacer n'est rencontré, la CNC quitte l'option "remplacer".

Si un autre texte est rencontré, il est mis en surbrillance et les mêmes options "remplacer" et "ne pas remplacer" sont proposées.

JUSQU'A LA FIN Cette option exécute une recherche et un remplacement du texte sélectionné, du texte en surbrillance à la fin du programme.

Esta búsqueda y sustitución comenzará en el texto mostrado en forma resaltada y continuará hasta el final del programa.

ARRETER Cette option ne remplace pas le texte en surbrillance et met fin à l'option "chercher et remplacer".

EFFACER BLOC

Cette option permet d'effacer un bloc ou un groupe de blocs.

Pour effacer un seul bloc, il suffit de positionner le curseur sur le bloc à effacer et de frapper ENTER.

Pour effacer un groupe de blocs, on indiquera le premier et le dernier bloc à effacer. On procèdera comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à effacer et frapper la touche "DEBUT BLOC".

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à effacer et frapper la touche "FIN BLOC".

  Si le dernier bloc à effacer est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche "JUSQU'A LA FIN".

* Après sélection du premier et du dernier bloc à effacer, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés et demande confirmation avant de les effacer.

DEPLACER BLOC

Cette option permet de déplacer un ou plusieurs blocs, après avoir indiqué le premier et le dernier bloc à déplacer. Procéder comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à déplacer et frapper la touche "DEBUT BLOC".

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à déplacer et frapper la touche "FIN BLOC".

  Si le dernier bloc à déplacer est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche "JUSQU'A LA FIN".

  Si le déplacement porte sur un seul bloc, le premier et le dernier seront les mêmes.

Après sélection du premier et du dernier bloc à déplacer, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés.

On signalera ensuite avec le curseur le bloc derrière lequel le ou les blocs sélectionnés devront être placés.

Après sélection du bloc, frapper la touche "DEBUT OPERATION" pour que la CNC exécute la commande.

COPIER UN BLOC

Cette option permet de copier un ou plusieurs blocs, après avoir indiqué le premier et le dernier bloc à copier. Procéder comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à copier et frapper la touche "DEBUT BLOC".

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à copier et frapper la touche "FIN BLOC".

  Si le dernier bloc à copier est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche "JUSQU'A LA FIN".

  Si la copie porte sur un seul bloc, le premier et le dernier seront les mêmes.

Après sélection du premier et du dernier bloc à copier, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés.

On signalera ensuite avec le curseur le bloc derrière lequel le ou les blocs sélectionnés devront être copiés.

Après sélection du bloc, frapper la touche "DEBUT OPERATION" pour que la CNC exécute la commande.

COPIER A PROGRAMME

Cette option permet de copier un ou plusieurs blocs d'un programme dans un autre programme.

Lorsque cette option est activée, la CNC demande le numéro du programme où le ou les blocs doivent être copiés. Après l'introduction du numéro, frapper ENTER.

Indiquer ensuite le premier et le dernier bloc à copier. Procéder comme suit:

* Positionner le curseur sur le premier bloc à copier et frapper la touche "DEBUT BLOC".

* Positionner le curseur sur le dernier bloc à copier et frapper la touche "FIN BLOC".

  Si le dernier bloc à copier est aussi le dernier bloc du programme, ce bloc peut être sélectionné par la frappe de la touche "JUSQU'A LA FIN".

  Si la copie porte sur un seul bloc, le premier et le dernier seront les mêmes.

Après sélection du premier et du dernier bloc à copier, la CNC met en surbrillance les blocs sélectionnés et exécute la commande.

Si le programme destinataire de la copie existe déjà, la CNC affiche les options suivantes:

* Ecraser le programme. Tous les blocs concernés du programme destinataire sont effacés et remplacés par les blocs copiés.

* Ajouter les blocs sélectionnés après ceux appartenant au programme destinataire.

* Interrompre la commande sans exécuter la copie demandée.

INCLURE PROGRAMME

Cette option permet d'inclure le contenu d'un programme dans un programme sélectionné.

Lorsque cette option a été activée, la CNC demande le numéro du programme dont le contenu est à inclure. Après introduction de ce numéro, frapper ENTER.

On signalera ensuite avec le curseur le bloc derrière lequel le programme considéré est à inclure.

Lorsque le bloc a été sélectionné, frapper la touche "DEBUT OPERATION" pour que la CNC exécute la commande.

9.2 COMPILER

Cette option permet de compiler le programme source de l’automate "PLC_PRG".

La compilation n’est possible que si le programme automate est stoppé; sinon, la CNC demande à l’opérateur s’il désire le stopper.

Quand le programme source a été compilé, la CNC génère le programme exécutable de l’automate.

Si des erreurs sont détectées pendant la compilation du programme source, la CNC ne génère pas le programme objet et les erreurs détectées (15 au maximum) sont affichées.

Si des défauts sans conséquence sur l’exécution sont détectées (étiquettes non référencées, etc...), la CNC affiche les messages correspondants, mais génère le programme objet.

Si la compilation est correcte, la CNC demande si le programme automate doit être lancé.

9.3 MONITORISATION

Cette option permet de visualiser le programme automate et d'analyser l'état des différentes ressources et variables de l'automate.

Dès que cette option est activée, la CNC affiche le programme source correspondant au programme exécutable, même si le programme source a été effacé ou modifié au niveau de la CNC.

En outre, la CNC affiche en surbrillance, y compris dans les lignes non exécutées, toutes les consultations au niveau logique "1" et les actions dont les conditions sont réunies.

Pour visualiser le programme à partir d'une ligne donnée, frapper la touche "**L**", introduire le numéro de la ligne où doit commencer la visualisation, et frapper ENTER.

L'opérateur peut déplacer le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

Plusieurs options de contrôle disponibles sont décrites ci-dessous.

Dès qu'une de ces options est activée, l'opérateur dispose d'une zone d'édition sur l'écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

MODIFIER L'ETAT DES RESSOURCES

La CNC dipose des instructions suivantes permettant de modifier l'état des différentes ressources de l'automate.

I 1/256 = 0/1 — Change l'état (0/1) de l'entrée indiquée. Par exemple I120 = 0 met à 0 l'entrée I120.

I 1/256.1/256 = 0/1 — Change l'état (0/1) du groupe d'entrées indiqué. Par exemple, I100.103 = 1 met à 1 les entrées I100, I101, I102, I103.

O 1/256 = 0/1 — Change l'état (0/1) de la sortie indiquée. Par exemple O20 = 0 met à 0 la sortie O20.

O 1/256.1/256 = 0/1 — Change l'état (0/1) du groupe de sorties indiqué. Par exemple, O22.25 = 1 met à 1 les sorties O22, O23, O24, O25.

M 1/5957 = 0/1 — Change l'état (0/1) de la marque indiquée. Par exemple, M33O = 0 met à 0 la marque M330.

M 1/5957.1/5957 = 0/1 — Change l'état (0/1) du groupe de marques indiqué. Par exemple, M400.403 = 1 met à 1 les marques M400, M401, M402, M403.

TEN 1/256 = 0/1	Change l'état (0/1) de l'entrée Enable du temporisateur indiqué. Par exemple, TEN12 = 1 met à 1 l'entrée Enable du temporisateur T12.
TRS 1/256 = 0/1	Change l'état (0/1) de l'entrée Reset du temporisateur. Par exemple, TRS2 = 0 met à 0 l'entrée Reset du temporisateur T2.
TGn 1/256 n = 0/1	Change l'état (0/1) de la porte de déclenchement "TGn" du temporisateur indiqué (1/256), en lui affectant la constante de temps désirée (n). Par exemple, TG1 22 1000 = 1, met à 1 la porte de déclenchement 1 du temporisateur T22 et lui affecte une constante de temps de 1000.
CUP 1/256 = 0/1	Change l'état (0/1) de l'entrée de comptage (UP) du compteur indiqué. Par exemple, CUP 33 = 0 met à 0 l'entrée de comptage du compteur C33.
CDW 1/256 = 0/1	Change l'état (0/1) de l'entrée de décomptage (DW) du compteur indiqué. Par exemple, CDW 32 = 1 met à 1 l'entrée de décomptage du compteur C32.
CEN 1/256 = 0/1	Change l'état (0/1) de l'entrée Enable du compteur indiqué. Par exemple, CEN 12 = 0, met à 0 l'entrée Enable du compteur C12.
CPR 1/256 n = 0/1	Change l'état (0/1) de l'entrée de Présélection du compteur indiqué (1/256). Une valeur de présélection (n) sera affectée au compteur si cette instruction génère un front montant sur cette entrée. Par exemple: CPR 10 1000 = 1 met à 1 l'entrée de présélection du compteur C10. En outre, si un changement d'état est intervenu sur cette entrée (précédemment à 0) le compteur est présélectionné avec la valeur 1000.
C 1/256 = n	Affecte la valeur indiquée (n) au nombre compté par le compteur spécifié. Par exemple, C 42 = 1200, affecte 1200 à la valeur comptée par le compteur C42.
B 0/31 R 1/559 = 0/1	Change l'état (0/1) du Bit (0/31) correspondant au Registre (1/559) indiqué. Par exemple, B5 R200 = 0, met à 0 le bit 5 du registre R200.
R 1/559 = n	Affecte la valeur (n) au registre spécifié. Par exemple, R 303 = 1200 affecte la valeur 1200 au registre R303.
R 1/559.1/559 = n	Affecte la valeur (n) au groupe de registres indiqué. Par exemple, R234.236 = 120, affecte la valeur 120 aux registres R234, R235, R236.

Lorsqu'il est fait référence à une ressource unique, on notera qu'elle peut être référencée par sa mnémonique correspondante.

Par exemple: /STOP=1 est interprêté par la CNC comme M5001=1

CREER FENETRE

La CNC permet de créer une série de fenêtres afin de visualiser l'état des diverses ressources de l'automate.

Ces fenêtres se superposent au programme automate et les informations qu'elles présentent sont mises à jour dynamiquement.

Les options "MODIFIER FENETRE", "FENETRE ACTIVE" et "ACTIVER SYMBOLES" permttent de manipuler ces fenêtres.

Chaque fois qu'une nouvelle fenêtre est créée, la CNC lui affecte 2 lignes d'information permettant de visualiser l'état des ressources désirées.

Deux types de fenêtre sélectionnables par touches sont disponibles.

FENETRE DE VISUALISATION DE TEMPORISATEURS ET REGISTRES

Cette fenêtre est divisée en deux parties, une pour les Temporisateurs, l'autre pour les Registres.

Temporisateur. Affiche un temporisateur par ligne avec les champs d'information suivants:

TG Indique l'état logique de l'entrée de déclenchement active.
M Indique l'état ou mode de travail du temporisateurr: "S" pour arrêt, "T" pour temporisation et "D" pour désactivé.
TEN Indique l'état logique de l'entrée Enable.
TRS Indique l'état logique de l'entrée Reset.
T Indique l'état logique de la sortie d'état du temporisateur.
ET Indique le temps écoulé.
TO Indique le temps restant.

Pour demander des informations à un ou plusieurs temporisateurs, frapper la commande **T 1/256** ou **T 1/256.1/256**, puis ENTER.

Registre. Affiche un registre par ligne avec les champs d'information suivants:

HEX Indique la valeur de son contenu en format hexadécimal.
DEC Indique la valeur de son contenu en format décimal (signé).

Pour demander des informations à un ou plusieurs registres, frapper la commande **R 1/559** ou **R 1/559.1/559**, puis ENTER.

FENETRE DE VISUALISATION DE COMPTEURS ET DE DONNEES BINAIRES

Cette fenêtre est divisée en deux parties, une pour les Compteurs, l'autre pour les Données Binaires.

Compteur. Affiche un compteur par ligne avec les champs d'information suivants:

CEN	Indique l'état logique de l'entrée Enable.
CUP	Indique l'état logique de l'entrée de Comptage.
CDW	Indique l'état logique de l'entrée de Décomptage.
CPR	Indique l'état logique de l'entrée de Présélection.
S	Indique l'état du compteur, soit "1" quand sa valeur interne comptée est de "0", et 0 dans les autres cas.
C	Indique la valeur comptée.

Pour demander des informations à un ou plusieurs compteurs, frapper la commande **C 1/256** ou **C 1256.1/256**, puis ENTER.

Données binaires. Affiche une ligne d'informations pour chaque ressource ou groupe de ressources demandé.

Les instructions disponibles pour demander des informations aux diverses ressources sont:

I 1/256 ou I 1/256.1/256	Montre l'état de l'entrée ou du groupe d'entrées indiqué.
O 1/256 ou O 1/256.1/256	Montre l'état de la sortie ou du groupe de sorties indiqué.
M 1/5957 ou M 1/5957.1/5957	Montre l'état de la marque ou du groupe de marques indiqué.
B 0/31 R 1/559	Montre l'état du bit de registre indiqué.

Si l'état d'une ou plusieurs entrées, sorties, ou marques est demandé, la CNC affiche des lignes d'information complètes, même si tous leurs éléments n'ont pas été demandés.

Quand les noms génériques (I / O / M) sont employés pour afficher les ressources, la CNC en affiche toujours 20 par ligne et, quand leur mnémonique associée est employée, elle en affiche 3 par ligne. Dans ce dernier cas, le nom générique est affiché si aucune mnémonique n'est associée à la ressource.

Si l'état d'un bit de registre est demandé, la CNC n'affiche que le bit demandé dans la ligne correspondante.

MODIFIER FENETRE

Cette option permet de manipuler la fenêtre active (la fenêtre sélectionnée), de modifier sa taille, d'effacer son contenu et même de la supprimer (fermer).

Pour ce faire, les options suivantes sont disponibles par touches logicielles:

AUGMENTER Permet d'augmenter la taille de la fenêtre active, avec une ligne d'informations en plus à chaque frappe de cette touche.

DIMINUER Permet de réduire la taille de la fenêtre active, avec une ligne d'informations en moins à chaque frappe de cette touche (minimum : 2 lignes).

EFFACER Permet d'effacer la fenêtre active, en annulant toutes les informations.

FERMER Permet de fermer la fenêtre active. Quand une fenêtre êst fermée, la CNC cesse de l'afficher.

FENETRE ACTIVE

Cette option permet de choisir entre le programme automate et chaque fenêtre affichée (temporisateurs, registres, compteurs et données binaires) afin de pouvoir les exploiter.

On notera que les manipulations ne sont possibles que sur la fenêtre active.

Dès que la fenêtre active a été sélectionnée, il est possible de:

Déplacer le curseur (si le programme automate est actif) ou la zone d'affichage grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas".

Exécuter toute commande de l'option "MODIFIER FENETRE".

CHERCHER

Cette option, exécutable quelle que soit la fenêtre active, permet une recherche dans le programme automate et offre les options de recherche suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur la première ligne du programme, qui se trouve sélectionnée, et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur la dernière ligne du programme, qui se trouve sélectionnée, et permet de sortir du mode "chercher".

TEXTE Cette fonction permet de rechercher un texte ou une série de caractères à partir du bloc pointé par le curseur.

Quand cette touche est actionnée, la CNC demande la série de caractères recherchée.

La CNC considère la recherche comme réussie dès que la série de caractères cherchée est trouvée entre espaces ou séparateurs.

Ainsi, si les entrées I1, I12 et I123 sont utilisées dans le programme automate et si le texte I1 est recherché, la seule entrée remplissant ces conditions est l'entrée I1.

Lorsque ce texte a été défini, frapper la touche "FIN DE TEXTE"; le curseur se positionne sur la première série de caractères rencontrée.

La recherche s'effectue à partir du bloc pointé par le curseur, y compris dans ce bloc.

Le texte rencontré apparaît en surbrillance et la recherche peut continuer dans tout le programme ou être stoppée.

Pour continuer la recherche, frapper ENTER. La CNC exécute la recherche à partir du dernier texte rencontré et le met en surbrillance.

La recherche peut être exécutée autant de fois que désiré. Quand la CNC atteint la fin du programme, elle revient au début.

Pour quitter l'option de recherche, frapper la touche "ARRETER" ou ESC.

ACTIVER / DESACTIVER SYMBOLES

Cette option permet de sélectionner le mode de représentation des différentes ressources dans toutes les fenêtres disponibles.

Les noms des ressources peuvent être représentés par leurs noms génériques (I / O / M / T / C / R), ou en activant les mnémoniques associées à ces noms.

Si aucune mnémonique n’est associée à une ressource, c’est son nom générique qui sera affiché.

Cette touche indique toujours l’option disponible et permet de passer de l’une à l’autre ("ACTIVER SYMBOLES" o "DESACTIVER SYMBOLES").

MARCHE PLC

Lorsque cette option est activée, la CNC commence l’exécution du programme automate depuis le début, y compris le cycle CY1.

La CNC ignorera cette commande lorsque le programme automate est en cours d’exécution.

CYCLE INITIAL

Lorsque cette option est activée, la CNC n’exécute que le cycle initial (CY1) du programme automate.

La CNC ignorera cette commande lorsque le programme automate est en cours d’exécution.

CYCLE UNIQUE

Lorsque cette option est activée, la CNC exécute le cycle principal du programme automate (PRG) une seule fois.

La CNC ignorera cette commande lorsque le programme automate est en cours d’exécution.

ARRET PLC

Lorsque cette option est activée, la CNC interrompt l’exécution du programme automate.

CONTINUER

Lorsque cette option est activée, la CNC interrompt l’exécution du programme automate.

9.3.1 MONITORISATION AVEC LE PLC EN MARCHE ET LE PLC A L'ARRET

Ne pas oublier que la CNC initialise toutes ses sorties physiques et les ressources propres du PLC à la mise sous tension, après la frappe de SHIFT-RESET et en cas d'erreur de WATCHDOG dans le PLC.

On notera que la CNC initialise toutes les sorties et ressources à "0", sauf celles actives à l'état 0; dans ce cas, elles sont mises à "1".

Pendant la monitorisation du programme et des diverses ressources de l'automate, la CNC affiche toujours les valeurs réelles des ressources.

Si le PLC est en service, on notera que le traitement cyclique du programme se déroule comme suit:

* Mise à jour par le PLC des valeurs réelles des entrées après lecture des entrées physiques (depuis l'armoire électrique).

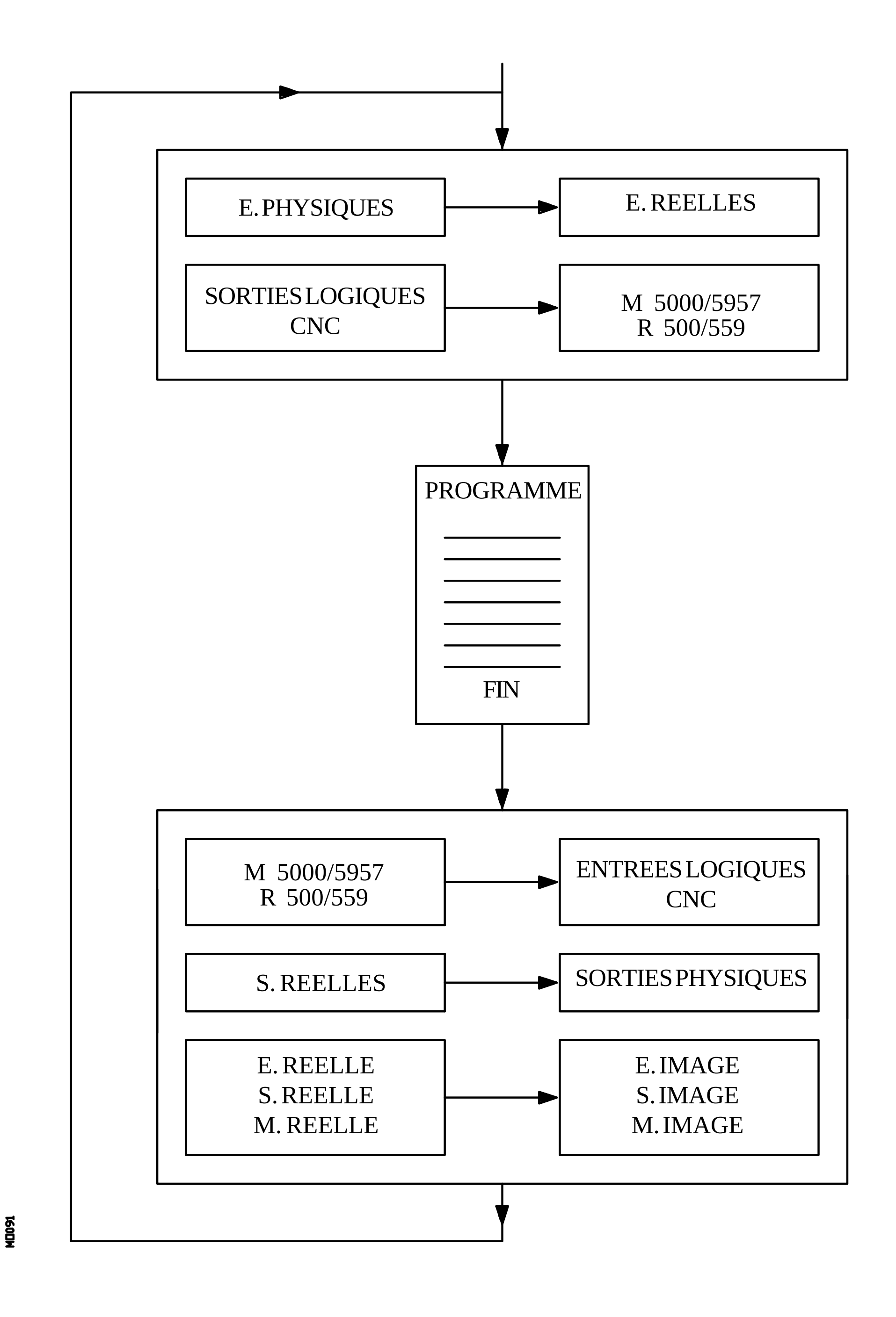
* Mise à jour des ressources M5000/5957 et R500/559 avec les valeurs des sorties logiques de la CNC (variables internes).

* Exécution du cycle de programme.

* Mise à jour des entrées logiques de la CNC (variables internes) avec les valeurs réelles des ressources M5000/5957 et R500/559.

* Affectation des valeurs réelles des ressources "0" correspondantes aux sorties physiques (armoire électrique).

* Copie des valeurs réelles des ressources I, O, M dans leurs propres images.



Si le PLC est à l'arrêt, son fonctionnement sera le suivant:

* Les valeurs réelles des ressources I correspondant aux entrées physiques seront mises à jour toutes les 10 millisecondes.

* Les sorties physiques seront mises à jour toutes les 10 millisecondes avec les valeurs réelles de ressources O correspondantes.

* Le PLC traitera toutes les demandes et modifications de ses variables internes.

9.4 MESSAGES ACTIFS

Lorsque cette option est activée, la CNC affiche une page où sont visualisés dynamiquement tous les messages actifs générés par l'automate.

Ces messages sont classés par ordre de priorité, en commençant toujours par celui portant le plus petit numéro (le plus prioritaire).

L'opérateur peut déplacer le curseur sur l'écran une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

Pour effacer un ou plusieurs messages affichés, sélectionner le(s) message(s) concerné avec le curseur et frapper la touche EFFACER MESSAGE.

On notera que les messages actifs sont mis à jour dynamiquement par la CNC.

9.5 PAGES ACTIVES

Lorsque cette option est activée, la CNC affiche la page active portant le plus petit numéro.

Pour effacer une page ou accéder au reste des pages actives, la CNC affiche les options suivantes:

PAGE SUIVANTE	Cette option permet de visualiser la page active suivante.
PAGE PRECEDENTE	Cette option permet de visualiser la page active précédente.
EFFACER PAGE	Cette option permet de désactiver la page affichée.

On notera que les pages actives sont mises à jour dynamiquement par la CNC.

9.6 SAUVER PROGRAMME

Lorsque cette option est activée, la CNC sauvegarde le programme automate dans la mémoire EEPROM.

Avant d'exécuter cette opération, le programme automate doit être stoppé; s'il est en cours d'exécution, la CNC demande s'il doit être stoppé.

De plus, ce programme doit être compilé avant d'exécuter cette opération.

Quand le programme a été sauvegardé dans la mémoire EEPROM, la CNC demande s'il doit ou non être exécuté.

9.7 RESTAURER PROGRAMME

Lorsque cette option est activée, la CNC restaure (récupère) le programme automate dans la mémoire EEPROM, où il avait été sauvegardé précédemment.

Pour pouvoir exécuter cette opération, aucun programme ne doit être en cours d'exécution par l'automate; dans le cas contraire, la CNC demande s'il peut être stoppé.

Après exécution de cette instruction, le nouveau programme source restauré remplacera le programme source précédent dont disposait l'automate. Ce programme devra être compilé et lancé pour pouvoir être exécuté par l'automate.

9.8 VARIABLES UTILISEES

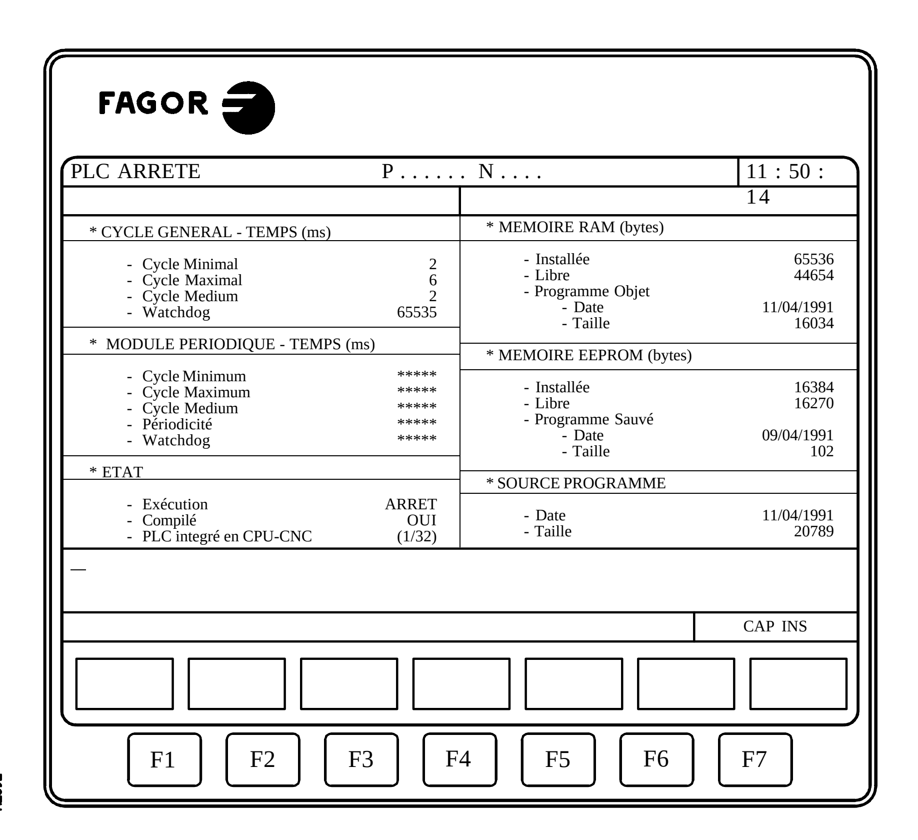
Lorsque cette option est activée, la CNC permet de sélectionner par touches logiciel la table de ressources utilisées dans le programme de l'automate.

Les tables de ressources suivantes sont disponibles:

ENTREES (I)
SORTIES (O)
MARQUES (M)
REGISTRES (R)
TEMPORISATEURS (T)
COMPTEURS (C)

9.9 STATISTIQUES

Cette option affiche l'aménagement de la mémoire utilisée par le PLC, les temps d'exécution des différents modules du PLC, l'état du programme automate et la date de son édition.



CYCLE GENERAL

Cette section affiche le temps (maximum, minimum et moyen) mis par le PLC pour exécuter un cycle de programme.

On notera que ce temps comprend:

* La mise à jour des ressources avec les valeurs des entrées physiques et des variables internes de la CNC.

* L'exécution du cycle principal et du module périodique s'il est exécuté pendant le cycle.

* La mise à jour des variables internes de la CNC et des sorties physiques avec les valeurs des ressources.

* Les copies des ressources dans leurs images correspondantes.

Cette section affiche également le temps de watchdog sélectionné par le paramètre machine de l'automate "WDGPRG".

MODULE PERIODIQUE

Cette section affiche le temps (maximum, minimum et moyen) mis par le PLC pour exécuter le module périodique.

Elle affiche également la périodicité affectée à ce module par la directive "PE t". Cette périodicité indique selon quelle fréquence le module périodique sera exécuté.

Elle affiche enfin le temps de watchdog du module périodique sélectionné par le paramètre machine de l'automate "WDGPER".

ETAT

Cette section donne des informations sur l'état du programme automate, en indiquant s'il est compilé ou non, en cours d'exécution ou stoppé.

Lorsque l'automate ne dispose pas de sa propre UC (intégrée dans l'UC de la CNC), elle indique également le temps que l'UC de la CNC affecte à l'automate. Cette valeur sera définie par le paramètre machine "CPUTIME" de l'automate.

MEMOIRE RAM

Cette section indique la mémoire RAM du système disponible pour l'usage exclusif du PLC (installée), ainsi que la mémoire libre disponible.

Le programme objet (exécutable) s'obtient par compilation du programme source, et c'est celui exécuté par le PLC. Cette section affiche la date de sa création et l'espace mémoire RAM qu'il occupe.

MEMOIRE EEPROM

Cette section indique la mémoire RAM du système disponible pour l'usage exclusif du PLC (installée), ainsi que la mémoire libre disponible.

A chaque exécution de la commande SAUVER PROGRAMME, la CNC charge le programme automate dans cette mémoire EEPROM (dans un pseudo-code). Cette section indique la date de sa sauvegarde et sa taille.

PROGRAMME SOURCE

Cette section indique la date de la dernière édition du programme source ainsi que sa taille.

Le programme source du PLC est stocké dans la mémoire RAM de la CNC.

9.10 ANALYSEUR LOGIQUE

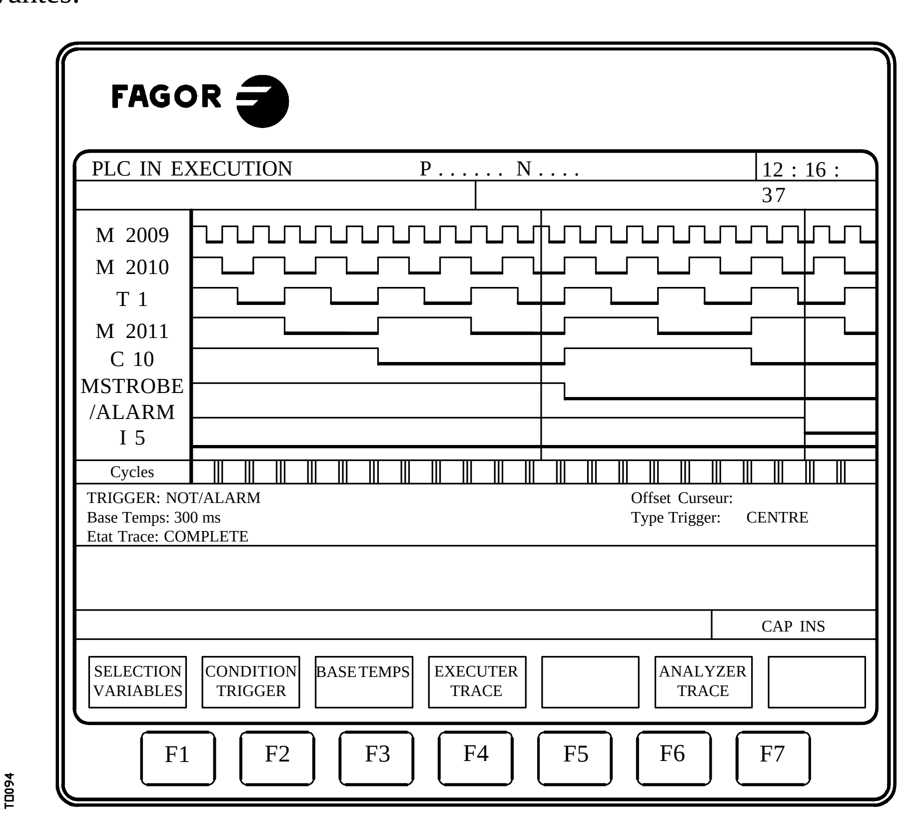
L'analyseur logique est particulièrement indiqué pour réaliser la mise au point de la machine et déterminer des erreurs et situations critiques dans le comportement des signaux.

Cette option permet d'analyser le comportement des signaux logiques du PLC en fonction d'une base de temps et de certaines conditions de déclenchement fixées par l'utilisateur.

Il est possible d'analyser jusqu'à 8 signaux à la fois. Les résultats sont affichés au moyen d'une interface graphique facilitant l'interprétation des données.

9.10.1 DESCRIPTION DE L'ECRAN DE TRAVAIL

La page d'écran de l'analyseur logique comporte les zones ou fenêtres d'affichage suivantes:

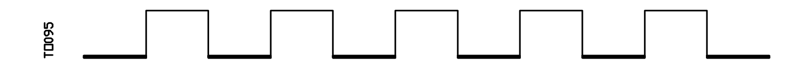


1.- Fenêtre d'états

Elle affiche sous forme graphique l'état de chaque signal sélectionné. Elle comporte deux zones: une zone de variables et une zone d'états.

* La zone de variables affiche les noms ou symboles des signaux logiques à analyser.

* La zone d'états affiche l'état de chaque variable sous forme d'ondes carrées. La ligne correspondant à l'état logique 0 est en gras.



Elle affiche également une ligne verticale rouge pour indiquer le point TRIGGER ou de déclenchement et une autre ligne verticale verte pour indiquer la position du curseur.

La ligne verticale verte peut être déplacée sur le tracé et permet de mesurer les temps entre deux points de ce tracé.

La zone d'états est divisée en plusieurs bandes verticales, chacune représentant l'espace de temps défini par la constante de temps "Base de temps".

La constante "Base de temps" définit la résolution des signaux logiques et, une fois définie par l'utilisateur, elle peut être modifiée autant de fois que désiré. Le rapport entre la "Base de temps" et la résolution des signaux est inversement proportionnelle: plus la "base de temps" est faible, plus la résolution des signaux est grande, et vice-versa.

2.- Fenêtre de cycles

Cette fenêtre affiche une série de traits verticaux "¦". Chaque trait signale le moment où commence l'exécution d'un nouveau cycle de programme de PLC.

Elle permet de maintenir un rapport entre le flux de signaux logiques et la durée de chaque cycle d'exécution du PLC.

3.- Fenêtre d'informations

Cette fenêtre donne des informations générales sur tracé en cours d'affichage. Il s'agit des informations suivantes:

Trigger — Affiche la condition de déclenchcment fixée par l'utilisateur pour réaliser le tracé.

Base Temps — Indique la base de temps définie par l'utilisateur et employée pour afficher le tracé actuel.

Etat tracé — Indique l'état actuel du tracé. Les textes affichés et leurs significations sont les suivants:

Vide	Pas de tracé calculé.
Capture	Tracé en cours.
Complet	Un tracé est disponible en mémoire.

Offset Curseur	Indique la distance, en millisecondes, entre l'emplacement du curseur (trait vert) et la position de déclenchement (trait rouge).
Type Trigger	Indique le type de déclenchement choisi. Les textes affichés et leurs significations sont les suivants:

Avant	Le Trigger est placé au début du tracé.
Après	Le Trigger est placé à la fin du tracé.
Centre	Le Trigger est placé au centre du tracé.
Defaut	Aucune condition de déclenchement n'a été fixée.

4.- Fenêtre d'édition

Il s'agit de la fenêtre d'édition standard de la CNC, utilisée pour tous les processus exigeant une entrée de données.

5.- Fenêtre de messages

La CNC utilise cette fenêtre pour afficher un message d'avertissement ou d'erreur.

9.10.2 SELECTION DES VARIABLES ET DES CONDITIONS DE DECLENCHEMENT

Avant de demander un tracé, il est nécessaire de définir les variables à analyser, le type et les conditions de déclenchement ainsi que la base de temps à employer pour afficher les données saisies.

Pour ce faire, les options "SELECTION VARIABLES", "CONDITION TRIGGER" et "BASE DE TEMPS", affichées par touches logicielles sont disponibles.

9.10.2.1 SELECTION VARIABLES

Cette option permet de sélectionner jusqu'à 8 variables pour analyse ultérieure.

Elle affiche un curseur sur la zone de variables, qui peut être déplacé grâce aux touches "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas". En outre, les options suivantes sont affichées par touches logicielles:

EDITION

Cette option permet d'éditer une nouvelle variable ou de modifier l'une des variables actuelles.

Avant de frapper cette touche, on pointera grâce au curseur l'emplacement où cette variable sera affichée.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option d'édition possible.

Tout signal logique du PLC (I3, B1R120, TEN 3, CDW 4, DFU M200, etc...) peut être analysé, et référencé par son nom ou son symbole associé.

Il est également possible d'analyser des expressions logiques composées d'une ou plusieurs consultations deant respecter la syntaxe et les normes appliquées pour l'écriture des équations du PLC.

M100 AND (NOT I15 OR I5) AND CPS C1 EQU 100

Même s'il semble difficile de comprendre le traitement des consultations et expressions au niveau d'un analyseur logique, on notera que cet utilitaire peut se révéler très utile si l'on désire connaître l'état de la totalité d'une expression.

Il est interdit d'utiliser plus de 16 instructions de détection de fronts (DFU et DFD) dans l'ensemble des définitions de variables et condition de trigger sélectionnées.

La frappe de ESC efface la variable en cours d'édition. A partir de ce moment, cette variable peut être éditée à nouveau.

Quand cette variable a été éditée, frapper ENTER. La nouvelle variable éditée s'affiche à l'emplacement occupé par le curseur dans la zone de variables.

Seuls les 8 premiers caractères de la variable sélectionnée s'affichent, même si la variable ou l'expression utilisée pour définir cette variable en comporte plus.

Le curseur se positionne sur l'emplacement de la variable suivante, qui s'affiche dans la zone d'édition; il est ainsi possible de poursuivre l'édition de nouvelles variables.

Pour quitter cette option, la zone d'édition doit être vide. Frapper ESC pour effacer son contenu, puis ESC une seconde fois pour sortir de l'option.

EFACER

Cette option permet d'effacer une variable.

Avant de frapper cette touche, sélectionner la variable à effacer au moyen du curseur.

Répéter ces opérations pour chaque variable à effacer.

EFFACER TOUS

Cette option efface toutes les variables de la fenêtre d'états.

9.10.2.2 SELECTION DE LA CONDITION TRIGGER

La condition de déclenchement, ou Trigger est définie comme la condition autour de laquelle la saisie de données doit avoir lieu. La saisie peut intervenir avant, après, ou avant et après que la condition de déclenchement (trigger) sélectionnée a été remplie.

Cette option permet de sélectionner le type et la condition de déclenchement de l'analyseur logique. Pour ce faire, les options suivantes sont disponibles par touches logiciel:

EDITION

Cette option permet d'éditer ou modifier la condition de trigger (ou déclenchement) autour de laquelle la saisie des données à analyser doit avoir lieu.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'édition offert.

Il est possible d'analyser toute expression logique, qui peut être composée d'une ou plusieurs consultations devant respecter la syntaxe et les règles utilisées pour écrire les équations de PLC.

Exemples d'expressions et de conditions du déclenchement:

M100	Le déclenchement a lieu quand M100 = 1
NOT M100	Le déclenchement a lieu quand M100 = 0
CPS R100 EQ 1	Le déclenchement a lieu quand R100 = 1
NOT I20 AND I5	Le déclenchement a lieu quand l'expression est vraie

Il est interdit d'utiliser plus de 16 instructions de détection de fronts (DFU et DFD) dans l'ensemble des définitions de variables et condition de trigger sélectionnées.

La frappe de ESC efface la condition de "trigger" en cours d'édition. A partir de ce moment, cette condition peut être éditée à nouveau.

Quand "trigger" a été édité, frapper ENTER. La nouvelle condition éditée s'affiche dans la fenêtre d'informations.

Si aucune condition de déclenchement n'a été spécifiée, le système considère qu'il s'agit d'un trigger par défaut et il affiche le message "Type Trigger: DEFAUT" dans la fenêtre d'informations. En outre, il interdit la sélection de toute condition de déclenchement possible (trigger avant, trigger centre, trigger après).

TRIGGER AVANT

La CNC commence la saisie des données dès que la condition de déclenchement choisie est remplie.

Ensuite, dès que le tracé est exécuté, le trigger (trait vertical rouge) s'affiche au début du tracé.

TRIGGER APRES

La CNC commence la saisie des données dès que l'opérateur a activé l'option d'exécution du tracé (avant que la condition de "trigger" soit remplie).

Le tracé est considéré comme terminé dès que la condition de déclenchement choisie est remplie.

Le système affiche le "trigger" (trait vertical rouge) à la fin du tracé.

TRIGGER AU CENTRE

La CNC commence la saisie des données dès que l'opérateur a activé l'option d'exécution du tracé.

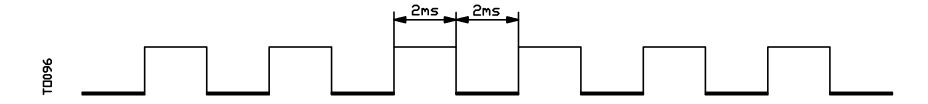
Lorsque le tracé est terminé, le "trigger" (trait vertical rouge) s'affiche au centre du tracé.

9.10.2.3 SELECTION DE LA BASE DE TEMPS

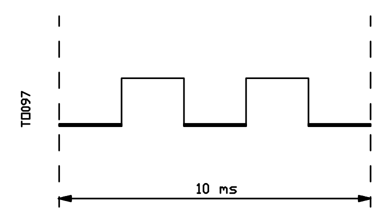
Grâce à ce paramètre, l'utilisateur spécifie la durée représentée par chaque bande verticale.

Comme la largeur de ces bandes est fixe, la résolution des signaux sera définie par cette base de temps. Ainsi, plus la base de temps est faible, plus la résolution des signaux est grande.

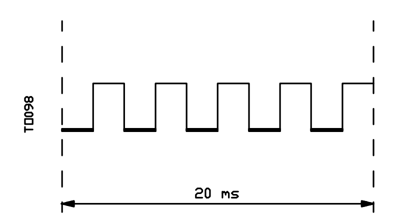
Exemple: Marque changeant d'état toutes les 2 millisecondes.



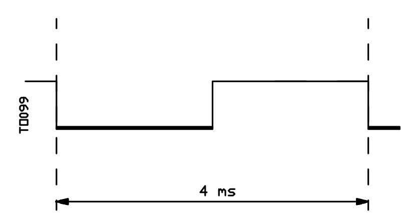
Sa représentation avec une base de temps de 10 millisecondes sera:



Sa représentation avec une base de temps de 20 millisecondes sera:



Sa représentation avec une base de temps de 4 millisecondes sera:



La base de temps est définie en millisecondes et la valeur sélectionnée s'affiche dans la fenêtre d'informations. Par défaut, la CNC fixe une base de temps de 10 millisecondes.

En principe, il est possible de fixer une base de temps s'adaptant à la fréquence des signaux à traiter. Ensuite, pendant l'analyse du tracé, il sera possible de changer de base de temps, ce qui permet d'obtenir une résolution du signal plus fine.

9.10.3 EXECUTER TRACE

Lorsque les variables et les conditions de déclenchement désirées ont été sélectionnées, frapper la touche logiciel "EXECUTER TRACE" afin que la CNC puisse commencer à saisir les données.

Quand la condition de déclenchement sélectionnée est remplie, la ligne de trigger affichée dans la fenêtre d'informations change de couleur.

Pendant l'exécution du tracé, la fenêtre d'informations affiche le message "Etat tracé: CAPTURE".

Le tracé s'achève quand la mémoire-tampon interne affectée à cette fonction est pleine ou en cas d'interruption de la fonction par la touche "ARRETER TRACE". A partir de ce moment, la fenêtre d'informations affiche le message "Etat tracé: COMPLET".

9.10.3.1 SAISIE DE DONNEES

La saisie des données intervient au début de chaque cycle (PRG et PE), après lecture des entrées physiques et mise à jour des marques correspondant aux sorties logiques de la CNC ou juste avant le début de l'exécution du programme.

Pour réaliser la saisie de données pendant l'exécution du cycle de PLC, utiliser la directive "TRACE".

Cette directive permet la saisie de données de signaux dont la fréquence de changement est supérieure au temps de cycle, ainsi que de données changeant d'état pendant l'exécution du cycle, mais dont l'état est identique au début et à la fin du cycle.

Exemple d'utilisation de la directive "TRACE":

```
PRG
    __________
    __________
    TRACE              ; Saisie de données
    __________
    __________
    TRACE              ; Saisie de données
    __________
    __________
    TRACE              ; Saisie de données
    __________
    __________
FIN

PE 5
    __________
    TRACE              ; Saisie de données
    __________
END
```

La saisie de données pendant l'exécution du tracé, dabs ce programme, se produit:

- Au début de chaque cycle PRG
- A chaque exécution du module périodique (toutes les 5 millisecondes)
- A 3 reprises pendant l'exécution du module PRG
- Une fois pendant l'exécution du module PE

De cette façon, grâce à la directive "TRACE", il est possible d'augmenter la fréquence de saisie de données, en particulier aux points du programme jugés les plus critiques.

La directive "TRACE" ne doit être utilisée que lors du déverminage du programme automate; elle ne doit plus être utilisée dès que le déverminage est terminé.

9.10.3.2 MODES DE FONCTIONNEMENT

Le mode de saisie de données dépend du type de trigger sélectionné. Les divers types de déclenchement (trigger) et le mode de saisie de données dans chaque cas sont décrits ci-dessous:

Trigger Avant

La saisie de données commence dès que la condition de déclenchement sélectionnée est remplie, soit lorsque la ligne de trigger affichée dans la fenêtre d'informations change de couleur.

Le tracé est considéré comme terminé quand la mémoire-tampon de tracé est pleine ou quand l'opérateur force l'arrêt du tracé (touche "ARRETER TRACE").

En cas d'arrêt forcé du tracé (touche "ARRETER TRACE") avant que "trigger" se produise, le tracé sera vide.

Trigger Après

La saisie de données commence dès que l'opérateur frappe la touche "EXECUTER TRACE".

Le tracé est considéré comme terminé quand la condition de déclenchement sélectionnée est remplie ou quand l'opérateur force l'arrêt du tracé (touche "ARRETER TRACE").

En cas d'arrêt forcé du tracé avant que "trigger" se produise, le tracé s'affiche avec des données mais sans position de déclenchement (ligne verticale rouge).

Trigger Centre

La saisie de données commence dès que l'opérateur frappe la touche "EXECUTER TRACE".

La CNC validera une moitié de la mémoire-tampon du tracé pour stocker les données correspondant au tracé antérieur au "trigger" et l'autre moitié pour les données correspondant au tracé postérieur au "trigger".

Le tracé est considéré comme terminé quand la mémoire-tampon de tracé est pleine ou quand l'opérateur force l'arrêt du tracé (touche "ARRETER TRACE").

En cas d'arrêt forcé du tracé avant que "trigger" se produise, le tracé s'affiche avec des données mais sans position de déclenchement (ligne verticale rouge).

Trigger par Défaut

La CNC réalise ce type de tracé quand aucune condition de déclenchement n'est spécifiée.

La saisie de données commence dès que l'opérateur frappe la touche "EXECUTER TRACE".

Le tracé est considéré comme terminé quand l'opérateur force l'arrêt du tracé (touche "ARRETER TRACE"), et le tracé s'affiche avec des données mais sans position de déclenchement (ligne verticale rouge).

9.10.3.3 REPRESENTATION DU TRACE

Lorsque la saisie de données est terminée, la CNC affiche dans la fenêtre d’états et sous forme graphique les signaux basés sur le tracé calculé pour les variables analysées.

En outre, un trait vertical rouge indiquant le point où s’est produit le "trigger" et un trait vertical vert indiquant la position du curseur se superposent au tracé.

La position du curseur (ligne verticale verte) peut être déplacée sur toute la longueur du tracé grâce aux touches suivantes:

Flèche à gauche Déplace le curseur d’un pixel à gauche.

Si cette touche est maintenue, le curseur avance d’un pixel à la fois, sa vitesse augmentant avec le temps.

Si le curseur se trouve complètement à gauche, le tracé affiché se déplacera vers la droite sans que le curseur change de position.

Flèche à droite Déplace le curseur d’un pixel à droite.

Si cette touche est maintenue, le curseur avance d’un pixel à la fois, sa vitesse augmentant avec le temps.

Si le curseur se trouve complètement à droite, le tracé affiché se déplacera vers la gauche sans que le curseur change de position.

Page précédente Déplace le curseur d’une page d’écran à gauche.

Page suivante Déplace le curseur d’une page d’écran à droite.

La CNC affichera en permanence dans la fenêtre d’informations la position du curseur (trait vertical vert) par rapport à la position de déclenchement (trait vertical rouge). Cette donnée est affichée en tant que "Offset Curseur" et en millisecondes.

9.10.4 ANALYSER TRACE

Lorsque la saisie de données est terminée, la CNC affiche le tracé dans la fenêtre d'états et valide la touche "ANALYSER TRACE".

Cette option permet de positionner le curseur (trait vertical vert) au début du tracé, à sa fin ou en un point donné de ce tracé. Elle permet également de modifier la base de temps utilisée pour représenter le tracé ou de calculer l'intervalle de temps entre deux points du tracé.

Pour ce faire, les options suivantes sont disponibles par touches logiciel:

Chercher Début Affiche le début du tracé, avec le curseur positionné au début du tracé.

Chercher Fin Affiche la dernière partie du tracé, avec le curseur positionné à la fin du tracé.

Chercher Trigger Affiche la zone du tracé correspondant à la zone de déclenchement. Le point où s'est produit le "trigger" est signalé par un trait vertical rouge qui se superpose au tracé.

La CNC exécute cette option quand un "trigger" se produit pendant l'analyse du tracé.

Chercher Temps Lorsque cette touche est frappée, la CNC demande la position que doit occuper le curseur par rapport au point de déclenchement. Cette valeur est exprimée en millisecondes.

Exemple: Si une "Recherche de Temps" de -1000 millisecondes a été sélectionnée, la CNC affichera la partie du tracé correspondant à 1 seconde avant le moment du "trigger".

Si aucun "trigger" ne s'est produit pendant l'analyse du tracé, la CNC supposera que la position indiquée est référencée par rapport au début du tracé.

Calculer Temps Cette option permet de connaître l'intervalle de temps entre deux points du tracé. Procéder comme suit pour définir les points de début et de fin du calcul.

Positionner le curseur sur le point de début du calcul et frapper la touche "MARQUER DEPART" pour le valider. Le déplacement du curseur est commandé par les touches "Flèche à gauche", "Flèche à droite", "Page précédente" et "Page suivante".

Positionner le curseur sur le point final du calcul et frapper la touche "MARQUER FINAL" pour le valider.

La CNC affiche l'intervalle de temps (en millisecondes) entre ces deux points dans la fenêtre de messages.

Cette possibilité peut s'avérer très utile pour calculer avec précision les temps de montée et de descente du front des signaux, le temps entre le déclenchement de deux signaux, le temps entre le déclenchement d'un signal et le début du cycle, etc...

Modifier Base Cette option permet de modifier la "Base de temps".

La zone d'états est divisée en plusieurs bandes verticales, chacune représentant l'intervalle de temps défini par la constante "Base de temps".

Le rapport entre la "Base de temps" et la résolution des signaux est inversement proportionnelle, c'est-à-dire que, plus la "base de temps" est faible, plus la résolution du signal est grande, et vice-versa.

Lorsque cette touche est actionnée, la CNC demande la nouvelle valeur à affecter à la base de temps. Cette valeur est exprimée en millisecondes.

10. PERSONNALISATION

Ce mode de fonctionnement permet de créer jusqu’à 256 PAGES définies par l’utilisateur, et qui sont stockées dans la mémoire EEPROM.

Il permet également de créer jusqu’à 256 SYMBOLES utilisés pour créer les pages d’écran personnalisées de l’utilisateur. Ces symboles sont également stockés dans la mémoire EEPROM.

Les informations contenues dans une page ou un symbole ne doivent pas occuper plus de 4 Ko de mémoire; dans le cas contraire, la CNC émet le message d’erreur correspondant.

La mémoire EEPROM disponible pour stocker des pages et symboles de l’utilisateur est indiquée dans le mode de fonctionnement DIAGNOSTIC / Configuration du Système comme une des Ressources de la CNC.

Les pages d’écran utilisateur chargées en EEPROM peuvent être:

* Utilisées dans les programmes de personnalisation, comme décrit plus loin.

* Affichées à la mise sous tension (pahe 0) en remplacement du logo FAGOR.

* Activées depuis le PLC.

  Le PLC dispose de 256 marques avec leur mnémonique correspondante pour sélectionner les pages d’écran utilisateur. Ces marques sont:

  M4700 PIC0
  M4701 PIC1
  M4702 PIC2
  --- ----
  --- ----
  M4953 PIC253
  M4954 PIC254
  M4955 PIC255

  Lorsqu’une de ces marques est mise à "1", la page correspondante est activée.

* Utilisées pour compléter le système d’aide des fonctions M (pages 250-255).

  A chaque demande d’informations d’aide lors de la programmation des fonctions auxiliaires "M" (frappe de HELP), la CNC affiche la page interne correspondante.

Lorsque la page utilisateur 250 est définie, ces informations sont complétées par le symbole [key symbol] pour indiquer la présence de pages d'informations supplémentaires. Si cette touche est actionnée, la CNC affiche la page utilisateur 250.

La CNC continue à afficher ce symbole tant que d'autres pages d'aide définies par l'utilisateur sont définies (250-255).

Ces pages doivent être définies en ordre séquentiel, en commençant toujours par la page 250. Si elle constate qu'une des pages n'est pas définie, la CNC supposera qu'il n'existe plus de page disponible.

Les pages utilisateur activées depuis le PLC peuvent être affichées avec l'option PAGES ACTIVES du PLC.

Les diverses options disponibles dans ce mode de fonctionnement sont:

* **UTILITAIRES** Permet la manipulation de symboles et pages utilisateur (éditer, copier, effacer, etc...).

* **ELEMENTS GRAPHIQUES** Permet d'inclure des éléments graphiques dans le symbole ou la page sélectionnés.

* **TEXTES** Permet d'inclure des textes dans le symbole ou la page sélectionnés.

* **MODIFICATIONS** Permet de modifier le symbole ou la page sélectionnés.

10.1 UTILITAIRES

Les diverses options disponibles dans ce mode sont:

REPERTOIRE

Cette option permet de visualiser le répertoire de pages utilisateur ou de symboles de l'utilisateur.

Le répertoire de pages affiche les pages utilisateur chargées en mémoire EEPROM et la taille de chacune d'elles (en bytes).

Le répertoire de symboles affiche les symboles chargés en mémoire EEPROM et la taille de chacun d'eux (en bytes).

Dans les deux cas, le nombre total de pages ou de symboles ainsi que l'espace mémoire EEPROM libre sont indiqués.

COPIER

Cette option permet de copier une page ou un symbole. On procèdera comme suit:

* Par la touche correspondante, sélectionner l'origine de la page ou du symbole à copier.

  Répertoire de PAGES, répertoire de SYMBOLES ou une des deux lignes série dont dispose le système.

* Si PAGE ou SYMBOLE est sélectionné, on indiquera leur numéro avant de frapper la touche "EN".

* Indiquer ensuite, par la touche correspondante, le destinataire de la copie.

  Une page de la CNC peut être copiée dans une autre page ou dans l'une des deux lignes série dont dispose le système.

  Un symbole de la CNC peut être copié dans un autre symbole ou dans l'une des deux lignes série dont dispose le système.

  Un fichier reçu par l'intermédiaire d'un des deux ports série du système peut être copié dans une page ou un symbole de la CNC, selon le type de fiochier reçu.

* Frapper ENTER pour valider l'instruction de copie.

Si la page ou le symbole destinataires de la copie existent déjà, la CNC permet d'annuler la commande ou de remplacer la page ou le symbole existants par la page ou le symbole copiés.

Exemple: pour copier la page 22 dans la page 34, frapper les touches suivantes:

COPIER | PAGE | 22 | A | PAGE | 34 | ENTER

EFFACER

Cette option permet d'effacer une page ou un symbole. On procèdera comme suit:

* Par la touche correspondante, sélectionner le type de fichier à effacer, soit "PAGE" ou "SYMBOLE".

* Indiquer leur numéro et frapper ENTER.

  La CNC demandera confirmation de la commande.

RENOMMER

Cette option permet d'affecter un nouveau numéro ou un nouveau commentaire à une page ou à un symbole.

Par la touche correspondante, sélectionner le type de fichier à renommer, soit "PAGE" ou "SYMBOLE".

La CNC demandera le numéro de page ou de symbole à renommer. Après l'introduction de ce numéro, frapper la touche "A".

Sélectionner ensuite par touche le champ à renommer.

* Nouveau numéro.

  Cette option permet d'affecter un nouveau numéro à la page ou au symbole sélectionnés. Introduire le numéro à affecter et frapper ENTER.

  Si le nouveau numéro existe déjà, la CNC affiche un message d'avertissement et donne la possibilité de continuer l'opération (en effaçant le numéro précédent) ou d'annuler l'opération en frappant les touches **ENTER** ou **ESC** respectivement.

* Nouveau commentaire.

  Cette option permet d'affecter un commentaire à la page ou au symbole sélectionnés. Introduire le nouveau texte à affecter comme commentaire et frapper la touche "FIN TEXTE".

Exemples:

* Pour renommer le symbole 14 en symbole 33.

RENOMMER | SYMBOLE | 14 | A | NOUVEAU NUMERO | 33 | ENTER

* Pour modifier le commentaire de la page 44.

RENOMMER | PAGE | 44 | A | NOUVEAU COMMENTAIRE | GRAISSAGE | FIN TEXTE

EDITER

Cette option permet de sélectionner une page ou un symbole utilisateur pour édition, modification ou sauvegarde.

Si la page ou le symbole sélectionnés existent déjà, ils se trouvent dans la mémoire EEPROM, sont copiés dans la mémoire d'édition et leur contenu est affiché dans la zone d'édition

Si la page ou le symbole sélectionnés n'existent pas, la zone d'édition affiche une page blanche.

Dès qu'une page ou un symbole utilisateur ont été sélectionnés, ils peuvent être édités ou modifiés puis sauvegardés et restent actifs jusqu'à:

* Leur sauvegarde (touche SAUVER)

* La sortie du mode PERSONNALISATION.

  En cas de changements, la CNC demande si la page ou le symbole doivent être sauvegardés avant de sélectionner une nouvelle page ou un nouveau symbole.

* La sélection d'une autre page ou d'un autre symbole avec cette même option.

  En cas de changements, la CNC demande si la page ou le symbole doivent être sauvegardés avant de sélectionner une nouvelle page ou un nouveau symbole.

SAUVER

Cette option permet de stocker en mémoire EEPROM le symbole ou la page utilisateur affichés en tant que symbole ou page actifs.

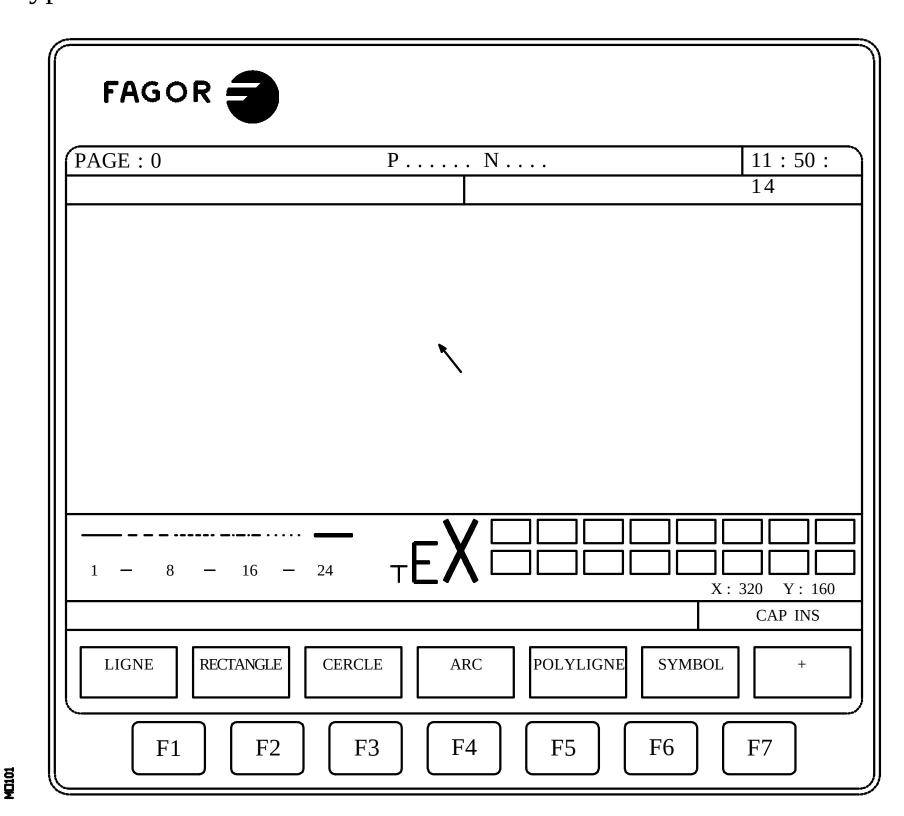
10.2 *EDITION DE PAGES ET SYMBOLES UTILISATEUR*

Avant d'éditer une page ou un symbole utilisateur, ils doivent être sélectionnés grâce à l'option EDITER du mode de fonctionnement UTILITAIRES.

L'édition ou la modification d'une page ou d'un symbole utilisateur sont possibles grâce aux options **ELEMENTS GRAPHIQUES**, **TEXTES** et **MODIFICATIONS**.

Les informations contenues dans une page ou un symbole ne doivent pas occuper plus de Ko; dans le cas contraire, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

Lorsque la page ou le symbole ont été sélectionnés, la CNC affiche une page d'écran de ce type:



* La partie supérieure gauche indique le numéro de la page ou du symbole en cours d'édition.

* La fenêtre principale affiche la page ou le symbole sélectionnés. Dans le cas d'une page ou d'un symbole nouveaux, la fenêtre principale est "vide" (sur fond bleu).

* Par ailleurs, une fenêtre au bas de l'écran affiche les divers paramètres d'édition disponibles et présente en surbrillance les valeurs sélectionnées.

Les divers paramètres disponibles sont les suivants:

* Le type de tracé utilisé pour définir les éléments graphiques.

* L'avance appliquée aux déplacements du curseur (en nombre de pixels).

* La taille de caractères utilisée pour créer les textes à insérer dans les pages et les symboles.

* La couleur de fond utilisée pour la création de la page et la couleur correspondant au tracé représentant les éléments graphiques et les textes.

  Parmi tous les rectangles de couleur affichés, l'un contient un autre rectangle. Le rectangle intérieur et le rectangle extérieur indiquent respectivement la couleur principale et la couleur de fond sélectionnées.

Cette même fenêtre affiche en plus les coordonnées du curseur en pixels, la position horizontale étant définie par la cote en X (1 à 638), et la position verticale par la cote en Y (0 à 334).

Après le choix d'une des options **ELEMENTS GRAPHIQUES**, **TEXTES** ou **MODIFICATIONS**, la CNC permet à tout moment, y compris pendant la définition des éléments graphiques et des textes, de modifier les paramètres d'édition.

De cette façon, il est possible d'éditer des formes de couleur et de tracé différents, ainsi que des textes de différentes tailles.

Pour accéder à ce menu, frapper **INS**.

Dès l'entrée dans ce mode, la CNC affiche par touches logiciel les différentes options décrites ci-dessous et permettant de modifier ces paramètres.

Pour quitter ce mode et revenir au menu précédent, frapper INS à nouveau.

AVANCE CURSEUR

Cette option permet de sélectionner l'avance, ou pas (1, 8, 16, 24), en pixels, de déplacement du curseur.

Après la frappe de cette touche, la sélection s'effectue comme suit:

1.- Grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite", sélectionner l'avance ou pas désiré.

    La CNC affichera en permanence et en surbrillance l'avance sélectionnée.

2.- Frapper ENTER pour valider l'avance sélectionnée, ou ESC pour quitter cette option sans effectuer aucun changement.

Quand une nouvelle page ou un nouveau symbole est sélectionné, la CNC affiche la valeur 8 à ce paramètre.

TYPE DE LIGNE

Cette option permet de sélectionner le type de ligne à utiliser pour définir les éléments graphiques.

Après la frappe de cette touche, la sélection s'effectue comme suit:

1.- Grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite", sélectionner le type de ligne ou trait désiré.

    La CNC affichera en permanence et en surbrillance le type de ligne sélectionné.

2.- Frapper ENTER pour valider le type de ligne sélectionné, ou ESC pour quitter cette option sans effectuer aucun changement.

Quand une nouvelle page ou un nouveau symbole est sélectionné, la CNC affecte par défaut un "Trait continu fin".

Ne pas utiliser de traits épais pour représenter des polylignes et des polygones; on utilisera toujours un trait fin.

TAILLE TEXTE

Cette option permet de sélectionner la taille des lettres utilisées pour écrire les textes à insérer dans les pages et les symboles.

Trois tailles sont disponibles:

* Taille normale.

  Cette taille sera utilisée pour représenter toutes les lettres, majuscules et minuscules, ainsi que tous les chiffres et signes disponibles sur le clavier de la CNC.

* Taille double et taille triple.

  Ces tailles seront utilisées pour représenter les majuscules "**A ... Z**", les chiffres "**0 ... 9**", les signes "*", "+", "-", ".", ":", "#", "%", "/", "<", ">", "?", et les caractères spéciaux "**Ç**", "**Ä**", "**Ö**", "**Ü**", "**ß**".

  Si des minuscules sont choisies dans l'une de ces tailles, la CNC les transforme automatiquement en majuscules.

Pour sélectionner une des tailles de lettre, procéder comme suit:

1.- Grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite", sélectionner la taille de lettre désirée.

    La CNC affichera en permanence et en surbrillance la taille de lettre sélectionnée.

2.- Frapper ENTER pour valider la taille de lettre sélectionnée, ou ESC pour quitter cette option sans effectuer aucun changement.

Quand une nouvelle page ou un nouveau symbole est sélectionné, la CNC affecte par défaut la taille de lettre normale.

COULEUR DU FOND

Cette option permet de sélectionner la couleur de fond désirée, sur lequel seront édités les éléments graphiques et les textes.

Lors d'une édition ou modification d'un symbole, la couleur du fond ne doit pas être changée, car il s'agit d'un attribut de la page et non du symbole.

Si un fond BLANC est désiré, l'emploi d'une autre couleur de fond est conseillé pendant l'insertion d'éléments graphiques et de textes, car le curseur est de couleur blanche. Dès que la page a été créée, on pourra choisir la couleur de fond désirée.

Parmi tous les rectangles de couleur affichés, l'un contient un autre rectangle. Le rectangle intérieur et le rectangle extérieur indiquent respectivement la couleur principale et la couleur de fond sélectionnées.

Pour sélectionner la couleur du fond, procéder comme suit:

1.- Grâce aux touches "flèche à gauche", "flèche à droite", "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas", sélectionner la couleur de fond désirée parmi les 16 couleurs affichées.

    La CNC affiche en permanence et grâce au rectangle intérieur la couleur de fond sélectionnée.

2.- Frapper ENTER pour valider la couleur de fond sélectionnée, ou ESC pour quitter cette option sans effectuer aucun changement.

Quand une nouvelle page ou un nouveau symbole est sélectionné, la CNC affecte la couleur bleue à ce paramètre.

COULEUR PRINCIPALE

Cette option permet de sélectionner la couleur de trait à utiliser pour représenter les éléments graphiques et les textes.

Parmi tous les rectangles de couleur affichés, l'un contient un autre rectangle. Le rectangle intérieur et le rectangle extérieur indiquent respectivement la couleur principale et la couleur de fond sélectionnées.

Pour sélectionner la couleur principale, procéder comme suit:

1.- Grâce aux touches "flèche à gauche", "flèche à droite", "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas", sélectionner la couleur de fond désirée parmi les 16 couleurs affichées.

   La CNC affiche en permanence et grâce au rectangle intérieur blanc la couleur principale sélectionnée. Le rectangle contenant les deux couleurs sélectionnées (fond et principale) est également affiché.

2.- Frapper ENTER pour valider la couleur principale sélectionnée, ou ESC pour quitter cette option sans effectuer aucun changement.

Quand une nouvelle page ou un nouveau symbole est sélectionné, la CNC affecte la couleur blanche à ce paramètre.

GRILLE

Cette option permet de visualiser à l'écran une grille constituée d'un réticule de points distants de 16 pixels les uns des autres.

La grille est de couleur blanche quand le fond est de l'une des 8 couleurs représentées dans les rectangles supérieurs, et de couleur noire quand il est de l'une des 8 couleurs représentées dans les rectangles inférieurs.

Pour supprimer la grille, frapper cette touche logiciel à nouveau.

Chaque fois que la grille est affichée, la CNC initialise le paramètre d'avance ou de pas du curseur avec 16 pixels.

Si cette valeur coïncide avec la distance entre points de la grille, tous les déplacements du curseur seront exécutés sur des points de la grille. Il est toutefois possible de modifier cette valeur ultérieurement grâce à la touche logiciel AVANCE CURSEUR.

10.3 ELEMENTS GRAPHIQUES

L'accès à cette option exige d'abord de sélectionner le symbole ou la page à éditer ou modifier, grâce à l'option EDITER du mode de fonctionnement UTILITAIRES.

Cette option permet d'inclure des éléments graphiques dans le symbole ou la page sélectionnés. Pour ce faire, la CNC affichera une page d'écran de 80 colonnes et 21 rangées soit 640 pixels (coordonnée en X) x 336 pixels (coordonnée en Y).

S'il s'agit d'une page nouvelle, la CNC affichera le curseur au centre de l'écran; dans le cas d'un symbole nouveau, le curseur se situe dans l'angle supérieur gauche.

Le curseur apparaît toujours en blanc et, après sélection d'un des éléments graphiques, il peut être déplacé sur tout l'écran grâce aux touches "flèche à gauche", "flèche à droite", "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas".

Le curseur peut aussi être déplacé grâce aux combinaisons de touches suivantes:

SHIFT ➡ Positionne le curseur sur la dernière colonne (X638)

SHIFT ⬅ Positionne le curseur sur la première colonne (X1)

SHIFT ⬆ Positionne le curseur sur la première rangée (Y0).

SHIFT ⬇ Positionne le curseur sur la dernière rangée (Y334).

Il est également possible de frapper les coordonnées (X, Y) du point où l'on désire positionner le curseur. Procéder comme suit:

* Frapper "X" ou "Y".

  La CNC affiche en surbrillance et dans la zone de visualisation des paramètres d'édition la valeur correspondant aux coordonnées de l'axe sélectionné.

* Introduire la valeur de position correspondant au point où l'on désire positionner le curseur sur cet axe.

  La position horizontale est définie par la cote en X (1 à 638) et la position verticale par la cote en Y (0 à 334).

  Après l'introduction de la valeur désirée, frapper ENTER. La CNC amène le curseur à la position indiquée.

Dès que cette option est activée, la CNC permet à tout moment, y compris pendant la définition des éléments graphiques, de modifier les paramètres d'édition. De cette façon, il est possible d'éditer des formes de couleurs et de tracés différents.

Pour accéder à ce menu, frapper **INS**.

Dans ce mode, actionner les touches logiciel correspondant aux diverses options permettant de modifier ces paramètres.

Pour quitter ce mode et revenir au menu précédent, frapper à nouveau la touche INS.

Les éléments graphiques pouvant être inclus dans une page ou un symbole sont sélectionnés par touches; il s'agit des éléments suivants:

LIGNE

Après la frappe de cette touche, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur au point de départ de la ligne et frapper ENTER pour le valider.

2.- Déplacer le curseur jusqu'à la fin de la ligne (la CNC affichera en permanence la ligne en cours de programmation).

3.- Frapper ENTER pour valider la ligne ou ESC pour l'annuler.

Répéter les opérations ci-dessus pour tracer d'autres lignes. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

RECTANGLE

Après la frappe de cette touche, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur sur un des angles du rectangle et frapper ENTER pour le valider.

2.- Amener le curseur sur l'angle opposé (la CNC affichera en permanence le rectangle en cours de programmation).

3.- Frapper ENTER pour valider le rectangle ou ESC pour l'annuler.

Répéter les opérations ci-dessus pour dessiner d'autres rectangles. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

CERCLE

Après la frappe de cette touche, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur au centre du cercle et frapper ENTER pour le valider.

2.- Déplacer le curseur afin de définir le rayon. Pendant le déplacement du curseur, la CNC affichera le cercle en cours de programmation.

3.- Frapper ENTER pour valider le cercle ou ESC pour l'annuler.

    Dès la validation du cercle, le curseur se positionne en son centre pour faciliter le dessin de cercles concentriques.

Répéter les opérations ci-dessus pour dessiner d'autres cercles. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

ARC

Après la frappe de cette touche, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur sur l'une des extrêmités de l'arc et frapper ENTER pour le valider.

2.- Amener le curseur sur l'autre extrêmité de l'arc (la CNC affichera la droite réunissant les deux points), et frapper ENTER pour le valider.

 Après la validation des deux extrêmités de l'arc, le curseur se positionne au centre de la droite qui les réunit.

3.- Déplacer le curseur pour définir la courbure (la droite affichée se transforme en un arc passant par les trois points indiqués).

4.- Frapper ENTER pour valider l'arc ou ESC pour l'annuler.

Répéter les opérations ci-dessus pour dessiner d'autres arcs. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

POLYLIGNE

Une polyligne se compose d'un ensemble de lignes, dans lequel le point d'arrivée de l'une coïncide avec le point de départ de la suivante.

Après la frappe de cette touche, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur sur l'une des extrêmités de la polyligne et frapper ENTER pour le valider.

2.- Amener le curseur sur la première pointe de la polyligne (fin de la première ligne et début de la suivante); la CNC affiche en permanence la ligne en cours de programmation.

 Frapper ENTER pour valider la nouvelle ligne, ou ESC pour quitter cette option (la polyligne entière s'efface).

3.- Répéter les opérations 1 et 2 pour le reste des lignes.

 On notera que le nombre maximum de lignes d'une polyligne est limité à 127.

Lorsque toute la polyligne a été dessinée, frapper à nouveau ENTER pour la valider, ou ESC pour quitter cette option (la polyligne entière s'efface).

Répéter les opérations ci-dessus pour dessiner d'autres polylignes. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

SYMBOLE

Cette option permet d’inclure un symbole déjà dessiné dans une page ou un symbole en cours d’édition.

Pour pouvoir inclure un symbole à l’endroit désiré, procéder comme suit:

1.- Introduire le numéro du symbole à inclure dans la page ou le symbole en cours d’édition et frapper ENTER pour le valider.

    La CNC affichera ce symbole. Le curseur sera situé au point de référence correspondant à ce symbole (angle supérieur gauche du symbole).

2.- Amener le curseur au point où le symbole doit être placé. Seul le curseur se déplace.

3.- Quand le curseur a atteint le point désiré, frapper ENTER pour que la CNC positionne le symbole à l’endroit sélectionné.

    Pour renoncer à cette opération, frapper ESC: la CNC quittera cette option.

4.- La CNC permet d’inclure le symbole sélectionné en plusieurs points. Pour ce faire, déplacer à nouveau le curseur et frapper ENTER.

5.- Pour quitter cette option et revenir au menu précédent, frapper ESC.

Pour inclure plusieurs symboles distincts dans la page ou le symbole sélectionnés, activer l’option "SYMBOLE" à chaque insertion d’un nouveau symbole.

Un symbole ne peut pas être inclus en lui-même, c’est-à-dire que si le symbole 4 est en cours d’édition, la CNC permet d’inclure tout symbole sauf le symbole 4.

Attention:



Si un symbole est supprimé par l’option SUPPRIMER du menu UTILITAIRES, il disparaît de la mémoire EEPROM, mais tous les appels de ce symbole (pages ou symboles dans lesquels il est inclus) restent actifs.

En conséquence, lorsqu’une page ou un symbole appelant un symbole inexistant (supprimé ou non défini) sont affichés, cette partie de la page apparaît vide.

Toutefois, si ce symbole est édité plus tard, la nouvelle représentation affectée au symbole apparaîtra dans toutes les pages et symboles dans lesquels il a été inclus.

POLYGONE

Un polygone est une polyligne fermée dont les points de début et de fin coïncident.

Pour représenter un polygone, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur sur une des pointes du polygone et frapper ENTER pour le valider.

2.- Amener le curseur sur la pointe suivante du polygone (la CNC affichera en permanence la ligne en cours de programmation).

Frapper ENTER pour valider la nouvelle ligne, ou ESC pour quitter cette option (le polygone entier s'efface).

3.- Répéter l'opération 2 pour le reste des pointes.

Quand toutes les pointes ont été définies, frapper à nouveau ENTER. La CNC terminera le polygone, en affichant la ligne qui unit les pointes de début et de fin.

Répéter les opérations ci-dessus pour dessiner d'autres polygones. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

POLYGONE PLEIN

Pour dessiner un polygone plein, on se reportera aux indications données avec l'option "POLYGONE".

Lorsque le polygone a été défini, la CNC affiche son intérieur rempli avec la couleur utilisée pour sa définition.

CERCLE PLEIN

Pour dessiner un cercle plein, on se reportera aux indications données avec l'option "CERCLE".

Lorsque le cercle a été défini, la CNC affiche son intérieur rempli avec la couleur utilisée pour sa définition.

RECTANGLE PLEIN

Pour dessiner un rectangle plein, on se reportera aux indications données avec l'option "RECTANGLE".

Lorsque le rectangle a été défini, la CNC affiche son intérieur rempli avec la couleur utilisée pour sa définition.

10.4 TEXTES

L’accès à cette option exige d’abord de sélectionner le symbole ou la page à éditer ou modifier, grâce à l’option EDITER du mode de fonctionnement UTILITAIRES.

Cette option permet d’introduire des textes dans le symbole ou la page sélectionnés. Pour ce faire, la CNC affichera une page d’écran de 80 colonnes et 21 rangées soit 640 pixels (coordonnée en X) x 336 pixels (coordonnée en Y).

S’il s’agit d’une page nouvelle, la CNC affichera le curseur au centre de l’écran; dans le cas d’un symbole nouveau, le curseur se situe dans l’angle supérieur gauche.

Le curseur apparaît toujours en blanc et, après sélection du texte à inclure, il peut être déplacé sur tout l’écran grâce aux touches "flèche à gauche", "flèche à droite", "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas".

Le curseur peut aussi être déplacé grâce aux combinaisons de touches suivantes:

SHIFT ➡ Positionne le curseur sur la dernière colonne (X638)

SHIFT ⬅ Positionne le curseur sur la première colonne (X1)

SHIFT ⬆ Positionne le curseur sur la première rangée (Y0).

SHIFT ⬇ Positionne le curseur sur la dernière rangée (Y334).

Il est également possible de frapper les coordonnées (X, Y) du point où l’on désire positionner le curseur. Procéder comme suit:

* Frapper "X" ou "Y".

  La CNC affiche en surbrillance et dans la zone de visualisation des paramètres d’édition la valeur correspondant aux coordonnées de l’axe sélectionné.

* Introduire la valeur de position correspondant au point où l’on désire positionner le curseur sur cet axe.

  La position horizontale est définie par la cote en X (1 à 638) et la position verticale par la cote en Y (0 à 334).

  Après l’introduction de la valeur désirée, frapper ENTER. La CNC amène le curseur à la position indiquée.

Dès que cette option est activée, la CNC permet à tout moment, y compris pendant la définition des textes, de modifier les paramètres d’édition. De cette façon, il est possible d’insérer des textes de couleurs et de tracés différents.

Pour accéder à ce menu, frapper **INS**.

Dans ce mode, actionner les touches logiciel correspondant aux diverses options permettant de modifier ces paramètres.

Pour quitter ce mode et revenir au menu précédent, frapper à nouveau la touche INS.

Il est possible d’insérer un des textes disponibles au niveau de la CNC ou un texte introduit précédemment par l’utilisateur. Pour ce faire, les options suivantes sont disponibles par touches logicielles:

TEXTE DEFINI PAR L'UTILISATEUR

Pour insérer le texte désiré, procéder comme suit:

1.- Frapper ENTER.

La CNC affiche une zone d'écran pour édition du texte: le curseur peut être déplacé dans cette zone grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite".

2.- Au moyen du clavier, définir le texte à insérer.

Au fur et à mesure de l'introduction du texte dans la zone d'édition, un rectangle est généré dans la fenêtre principale de la CNC pour indiquer l'espace que ce texte occupera sur l'écran.

Pour quitter cette option, frapper ESC: la CNC affiche le menu précédent.

3.- Lorsque le texte a été correctement défini, frapper ENTER.

Le texte édité reste dans la zone d'édition, et le curseur se positionne sur le rectangle situé dans la fenêtre principale de la CNC.

4.- Déplacer le rectangle suivant besoins au moyen du curseur.

5.- Frapper ENTER pour valider la commande. La CNC remplace le rectangle par le texte indiqué.

On notera que la taille et la couleur du texte introduit ne peuvent pas être changées. En conséquence, toute modification de ces paramètres doit être effectuée avant de frapper ENTER.

NUMERO DE TEXTE

Cette option permet de sélectionner un texte utilisé par la CNC dans les divers modes de travail et de l'introduire dans la page ou le symbole actifs.

Pour insérer l'un de ces textes, procéder comme suit:

1.- Frapper la touche logiciel correspondante.

La CNC affiche une zone d'écran permettant d'indiquer le numéro du texte: le curseur affiché peut être déplacé dans cette zone grâce aux touches "flèche à gauche" et "flèche à droite".

2.- Au moyen du clavier, définir le numéro du texte à insérer et frapper ENTER.

La CNC affiche le texte sélectionné et indique, dans un rectangle de la fenêtre principale, l'espace occupé par ce texte.

Si l'opérateur ne désire plus utiliser ce texte, il peut frapper un autre numéro, puis la touche ENTER.

Pour quitter cette option, frapper ESC : la CNC affiche le menu précédent.

3.- Lorsque le texte désiré a été sélectionné, frapper ENTER.

Le texte sélectionné reste dans la zone d'édition, et le curseur se positionne sur le rectangle situé dans la fenêtre principale de la CNC.

4.- Déplacer le rectangle suivant besoins au moyen du curseur.

5.- Frapper ENTER pour valider la commande. La CNC remplace le rectangle par le texte indiqué.

On notera que la taille et la couleur du texte introduit ne peuvent pas être changées. En conséquence, toute modification de ces paramètres doit être effectuée avant de frapper ENTER.

Attention:

Cette application peut être utile lorsque les pages ou les symboles à éditer doivent apparaître dans d'autres langues, car la CNC les traduira dans la langue choisie.



En général, lorsque les textes ne doivent apparaître qu'en une seule langue, il est plus commode de les écrire simplement au lieu de les rechercher dans une liste de plus de 1500 messages prédéfinis.

Toutefois, l'utilisateur désirant un tirage de ces textes préfinis peut en faire la demande auprès de Fagor Automation.

10.5 MODIFICATIONS

L'accès à cette option exige d'abord de sélectionner le symbole ou la page à éditer ou modifier, grâce à l'option EDITER du mode de fonctionnement UTILITAIRES.

Le curseur apparaît toujours en blanc et, après sélection d'une des options de modification, il peut être déplacé sur tout l'écran grâce aux touches "flèche à gauche", "flèche à droite", "flèche vers le haut" et "flèche vers le bas".

Le curseur peut aussi être déplacé grâce aux combinaisons de touches suivantes:

SHIFT ➡ Positionne le curseur sur la dernière colonne (X638)

SHIFT ⬅ Positionne le curseur sur la première colonne (X1)

SHIFT ⬆ Positionne le curseur sur la première rangée (Y0).

SHIFT ⬇ Positionne le curseur sur la dernière rangée (Y334).

Il est également possible de frapper les coordonnées (X, Y) du point où l'on désire positionner le curseur. Procéder comme suit:

* Frapper "X" ou "Y".

  La CNC affiche en surbrillance et dans la zone de visualisation des paramètres d'édition la valeur correspondant aux coordonnées de l'axe sélectionné.

* Introduire la valeur de position correspondant au point où l'on désire positionner le curseur sur cet axe.

  La position horizontale est définie par la cote en X (1 à 638) et la position verticale par la cote en Y (0 à 334).

  Après l'introduction de la valeur désirée, frapper ENTER. La CNC amène le curseur à la position indiquée.

Les options permettant de modifier une page ou un symbole sont:

EFFACER PAGE

Cette option permet d'effacer la page ou le symbole sélectionnés.

Lorsque cette touche a été frappée, la CNC demande confirmation avant d'exécuter l'opération indiquée.

Si cette opération est exécutée, la CNC ne supprime la page ou le symbole que dans la zone d'édition, et elle conserve en mémoire EEPROM le contenu de cette page ou de ce symbole tel qu'il était après l'exécution de la dernière commande "SAUVER".

EFFACER ELEMENTS

Cette option permet d'effacer l'un des éléments représentés dans la page ou le symbole sélectionnés.

Pour ce faire, procéder comme suit:

1.- Positionner le curseur sur l'élément à effacer et frapper la touche ENTER.

La CNC analysera une zone comprise entre ± 8 pixels par rapport à la position indiquée.

Dans le cas d'un symbole, le curseur doit se situer sur la croix signalant son point de référence.

Pour effacer un cercle ou un polygone plein, positionner le curseur sur un point de la circonférence ou sur l'une des lignes constituant le polygone extérieur.

2.- Si un élément graphique ou un texte est présent dans cette zone, la CNC l'affiche en surbrillance et demande s'il doit être effacé.

Pour effacer cet élément, frapper ENTER; sinon, frapper ESC.

Si la CNC détecte plusieurs éléments dans la zone indiquée, elle les affiche un par un en surbrillance et demande confirmation de l'effacement de chaque élément.

DEPLACER ECRAN

Cette option permet de déplacer l'ensemble des éléments graphiques et textes de l'écran sélectionné, grâce aux touches "flèche à gauche, à droite, vers le haut et vers le bas. Cette option ne s'applique qu'aux pages complètes, et non aux symboles individuels.

Lorsque cette option est activée, la CNC positionne le curseur au centre de l'écran, qui est pris comme point de référence de l'écran.

Pour déplacer l'écran, procéder comme suit:

1.- Amener le curseur à l'emplacement où doit se situer le point de référence de la page.

2.- Frapper ENTER pour valider la commande. La CNC déplace l'ensemble des éléments graphiques et textes de l'écran au point indiqué.

Frapper ESC pour quitter cette option; la CNC affiche le menu précédent.

Répéter les opérations ci-dessus pour exécuter d'autres déplacements de l'écran. Dans le cas contraire, frapper ESC pour revenir au menu précédent.

11. *PARAMETRES MACHINE*

Pour que la machine-outil puisse exécuter correctement les instructions programmées, la CNC doit connaître les données spécifiques de la machine telles que : avances, accélérations, réalimentations, changement automatique d'outils, etc...

Ces données sont définies par le constructeur de la machine et peuvent être introduites grâce au clavier ou à la ligne série, par les commandes de personnalisation des paramètres machine.

La CNC FAGOR 8050 dispose des groupes de paramètres machine suivants:

* Paramètres généraux de la machine
* Paramètres des axes (une table par axe)
* Paramètres de broche
* Paramètres de configuration des lignes série, RS-422 et RS-232-C.
* Paramètres du PLC
* Fonctions auxiliairesM
* Compensation d'erreur de vis (une table par axe)
* Compensations croisées entre axes (par exemple: Fléchissement du bélier).

On personnalisera les paramètres machine généraux en premier, car ils permettent de définir les axes de la machine, et donc les tables de paramètres des axes.

On décidera également si la machine disposera ou non de la compensation croisée et entre quels axes elle s'appliquera, la CNC générant la table de compensation croisée correspondante.

Les paramètres machine généraux permettent également de définir les tailles des tables du Magasin d'outils, d'Outils, de Correcteurs et de la table de Fonctions auxiliaires M.

Les paramètres d'axes permettent de définir si l'axe disposera ou non de la compensation de vis, et la taille de la table correspondante.

Lorsque les paramètres généraux ont été définis, frapper SHIFT - RESET afin que la CNC valide les tables nécessaires.

11.1 TABLES DE PARAMETRES MACHINE

Les tables de Paramètres Généraux, de Paramètres d'axes, de Paramètres de broche, de Paramètres des lignes série et de Paramètres de PLC ont la structure suivante:

FAGOR

PARAMETRES GENERAUX P..... N..... 11 : 50 : 14

PARAMETRE	VALEUR	NOM
P000	01	AXIS1
P001	02	AXIS2
P002	03	AXIS3
P003	04	AXIS4
P004	05	AXIS5
P005	10	AXIS6
P006	11	AXIS7
P007	00	AXIS8
P008	0	INCHES
P009	0	IMOVE
P010	0	ICORNER
P011	0	IPLANE
P012	0	ILCOMP
P013	0	ISYSTEM
P014	0	IFEED
P015	1	THEODPLY
P016	000	GRAPHICS
P017	YES	RAPIDOVR
P018	120	MAXFOVR
P019	00000	CIRINLIM

CAP INS MM

EDITER	MODIFIER	CHERCHER	INITIALIS.	CHARGER	SAUVER	MM/POUCES
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

Où sont indiqués le numéro du paramètre, la valeur qui lui est affectée et le nom ou la mnémonique associée à ce paramètre.

11.2 TABLE DES FONCTIONS AUXILIAIRES "M"

La table des fonctions auxiliaires M a la structure suivante:

FAGOR

TABLE DES FONCTIONS M   P.....   N.....   11 : 50 : 14

Fonction auxiliaire	Sous routine	Bits de personnalisation
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000
M????	S0000	00000000

CAP INS

EDITER	MODIFIER	CHERCHER	INITIALIS.	CHARGER	SAUVER	
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

M0112

Le nombre de fonctions M de la table est défini par le paramètre machine général "NMISCFUN". Pour chaque fonction, les éléments suivants sont définis:

* Le numéro (0-9999) de la fonction auxiliaire M définie.
  Si une fonction M n'est pas définie, la CNC affichera M????.

* Le numéro du sous-programme devant être associé à cette fonction auxiliaire.

* 8 bits de personnalisation   x x x x x x x x
  7) 6) 5) 4) 3) 2) 1) 0)

Bit 0 Indique si la CNC doit (=0) ou non (=1) attendre le signal AUXEND (signal de "M" exécutée) avant de poursuivre l'exécution du programme.

Bit 1 Indique si la fonction M est exécutée avant (=0) ou après (=1) le déplacement du bloc dans lequel elle est programmée.

Bit 2 Indique si l'exécution de la fonction M interrompt (=1) ou non (=0) la préparation des blocs.

Bit 3 Indique si la fonction M est exécutée après l'appel du sous-programme associé (=0) ou si seul le sous-programme associé est exécuté (=1).

Bit 4 Lorsque le bit 2 est mis à “1”, il indique si la préparation du bloc doit être interrompue jusqu'à ce que l'exécution de la fonction “M” commence (= 0) ou se termine (= 1).

Les autres bits sont inutilisés actuellement.

11.3 *TABLES DE COMPENSATION DE VIS*

Les tables correspondant à la compensation de vis ont la structure suivante:

FAGOR

COMPENSATION AXE X P..... N..... 11 : 50 : 14

POINT	POSITION		ERREUR	
P001	X	0.0000	EX	0.0000
P002	X	0.0000	EX	0.0000
P003	X	0.0000	EX	0.0000
P004	X	0.0000	EX	0.0000
P005	X	0.0000	EX	0.0000
P006	X	0.0000	EX	0.0000
P007	X	0.0000	EX	0.0000
P008	X	0.0000	EX	0.0000
P009	X	0.0000	EX	0.0000
P010	X	0.0000	EX	0.0000
P011	X	0.0000	EX	0.0000
P012	X	0.0000	EX	0.0000
P013	X	0.0000	EX	0.0000
P014	X	0.0000	EX	0.0000
P015	X	0.0000	EX	0.0000
P016	X	0.0000	EX	0.0000
P017	X	0.0000	EX	0.0000
P018	X	0.0000	EX	0.0000
P019	X	0.0000	EX	0.0000
P020	X	0.0000	EX	0.0000

CAP INS MM

EDITER	MODIFIER	CHERCHER	INITIALIS.	CHARGER	SAUVER	MM/POUCES
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

M0113

Le nombre de points de chaque table est défini grâce au paramètre machine d'axes "NPOINTS". Pour chaque point, les éléments suivants sont définis:

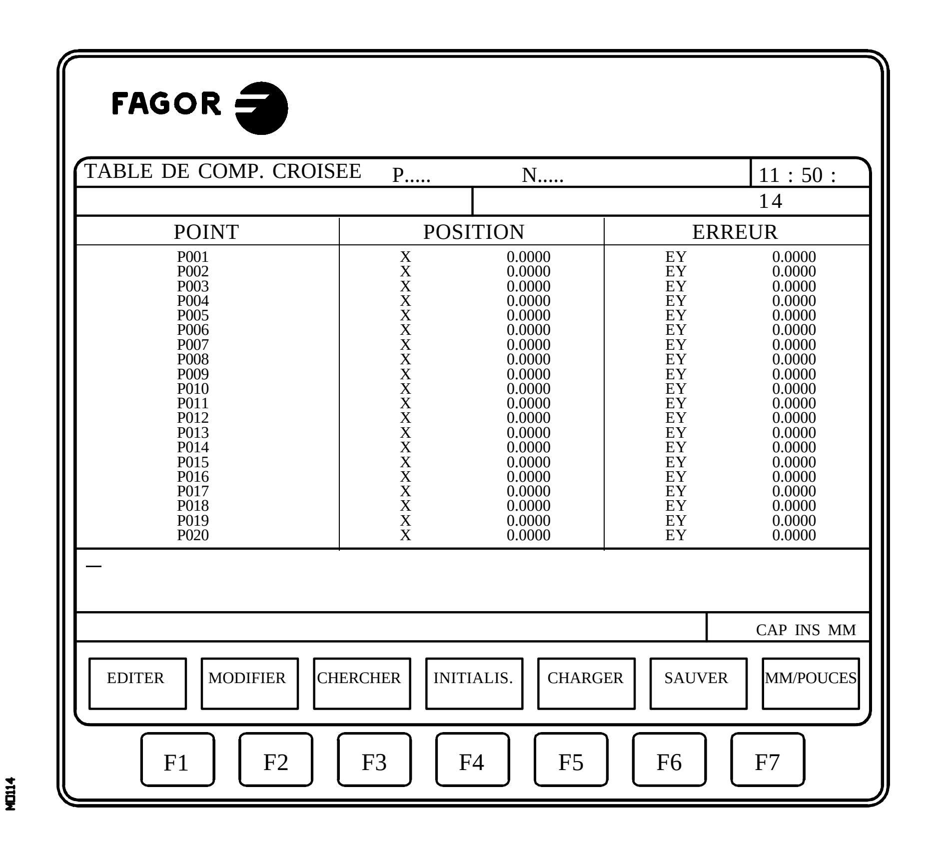
* La position de l'axe à compenser.

* L'erreur de cet axe à ce point.

En outre, la position en cours de l'axe sélectionné est affichée, et mise à jour dès que cet axe se déplace.

11.4 TABLES DE COMPENSATION CROISEE

Les tables correspondant aux compensations croisées ont la structure suivante:



Le nombre de points de chaque table est défini par le paramètre machine général "NPCROSS", "NPCROSS2" et "NPCROSS3". Lorsqu'un de ces paramètres est mis à "0", ceci signifie que la table correspondante n'est pas utilisée. La CNC ne l'affiche pas.

Un axe ne doit pas dépendre du déplacement de plusieurs axes à la fois (par exemple: A -> C et B -> C), mais le déplacement d'un axe peut affecter le positionnement de plusieurs axes (par exemple: A -> B y A -> C).

Chaque table définit:

* La position de l'axe entraînant l'erreur.

Cet axe est défini par le paramètre machine général "MOVAXIS", “MOVAXIS2” et "MOVAXIS3".

* L'erreur subie par l'axe à compenser au point considéré.

Cet axe est défini par le paramètre machine général "COMPAXIS", "COMAXIS2" et "COMAXIS3".

En outre, la position en cours de l'axe sélectionné est affichée, et mise à jour dès que cet axe se déplace.

11.5 FONCTIONNEMENT AVEC LES TABLES DE PARAMETRES

Dès que la table désirée a été sélectionnée, la CNC affiche son contenu, et l'opérateur peut déplacer le curseur une ligne à la fois grâce aux touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas", ou page par page grâce aux touches "page avant et page arrière".

En outre, plusieurs options permettent de manipuler ces tables. Ces options sont accessibles par touches logiciel et sont décrites ci-dessous.

Dès qu'une de ces options est activée, l'opérateur dispose d'une zone d'édition sur l'écran et peut déplacer le curseur dans cette zone grâce aux touches "flèche à droite et flèche à gauche". Les touches "flèche vers le haut et flèche vers le bas" permettent de positionner le curseur sur le premier et le dernier caractère respectivement.

EDITER

Cette option permet d'éditer le paramètre désiré.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent le type d'édition offert sur fond blanc.

Dans les tables correspondant à la compensation de vis et à la compensation croisée, les valeurs de position de l'axe doivent être éditées comme suit:

* Déplacement de l'axe et, quand l'importance de l'erreur justifie sa prise en compte, frappe de la touche logiciel ou de la touche correspondant à l'axe.

* La CNC inclut dans la zone d'édition le nom de l'axe suivi des coordonnées correspondant à ce point.

  Cette valeur peut être modifiée si désiré.

* Frappe de la touche correspondant à l'erreur, et introduction de sa valeur.

Quand le paramètre a été édité, frapper ENTER. Ce nouveau paramètre est incorporé à la table et le curseur se positionne sur ce paramètre. La zone d'édition s'efface, ce qui permet d'éditer d'autres paramètres.

Pour sortir de cette option, frapper ESC.

MODIFIER

Cette option permet de modifier le paramètre sélectionné.

Avant de frapper cette touche, on pointera au moyen du curseur le paramètre à modifier.

Dès que cette option est activée, les touches changent de couleur et affichent sur fond blanc le type d'option d'édition qu'elles offrent pour modifier le paramètre.

La frappe de ESC efface les informations affichées dans la zone d'édition correspondant au paramètre à modifier. A partir de ce moment, ce paramètre peut être édité à nouveau.

Pour sortir de l'option "modifier", frapper CL ou ESC afin d'effacer les informations affichées dans la zone d'édition, puis frapper ESC à nouveau. Le paramètre sélectionné n'est pas modifié.

Quand le paramètre a été modifié, frapper ENTER. Le nouveau paramètre édité remplace le précédent.

CHERCHER

Cette option permet d'effectuer une recherche dans la table sélectionnée.

Dès que cette option est activée, les touches affichent les options suivantes:

DEBUT Cette touche positionne le curseur sur le premier paramètre de la table et permet de sortir du mode "chercher".

FIN Cette touche positionne le curseur sur le dernier paramètre de la table mode et permet de sortir du mode "chercher".

PARAMETRE Lorsque cette touche est actionnée, la CNC demande le numéro du paramètre à chercher. Introduire ce numéro et frapper ENTER : le curseur se positionne sur le paramètre demandé et il est possible de sortir de l'option.

INITIALISER

Cette option permet d'initialiser tous les paramètres de la table sélectionnée avec les valeurs par défaut définies par la CNC.

Ces valeurs sont définies dans le chapitre traitant des paramètres machine dans le manuel d'installation.

CHARGER

Cette option permet de charger les valeurs reçues par l'intermédiaire d'une ligne série (RS232C ou RS422) dans tous les paramètres de latable sélectionnée.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

Lorsque la taille de la table reçue ne coïncide pas avec celle de la table sélectionnée, la CNC réagit comme suit:

* La table reçue est plus courte que la table actuelle.

  Les paramètres reçus sont modifiés et les paramètres restants conservent leurs valeurs d'origine.

* La table reçue est plus longue que la table actuelle.

  Tous les paramètres de la table actuelle sont modifiés, et quand la CNC détecte qu'il n'y a plus de place, elle émet le message d'erreur correspondant.

SAUVER

Cette option permet d'envoyer tous les paramètres de la table sélectionnée vers un périphérique ou un ordinateur.

Pour ce faire, frapper la touche correspondant à la ligne série utilisée pour la transmission. La transmission commence dès la frappe de cette touche. Le récepteur doit donc être prêt avant le début de la transmission.

Pour interrompre une transmission en cours, frapper la touche "ARRETER".

MM/POUCES

Chaque fois que cette option est activée, la CNC change les unités représentant les paramètres dépendant de ces unités.

Les unités (mm ou pouces) sélectionnées sont inscrites dans la fenêtre située dans l'angle inférieur droit.

On notera que ce changement n'affecte pas le paramètre machine général "INCHES", qui signale le système d'unités par défaut.

12. *DIAGNOSTICS*

Ce mode de fonctionnement permet de connaître la configuration de la CNC et de tester le système.

La CNC offre les options suivantes par touches logiciel:

Configuration du système
Test du matériel
Test de mémoire
Test de EPROM
Utilisateur

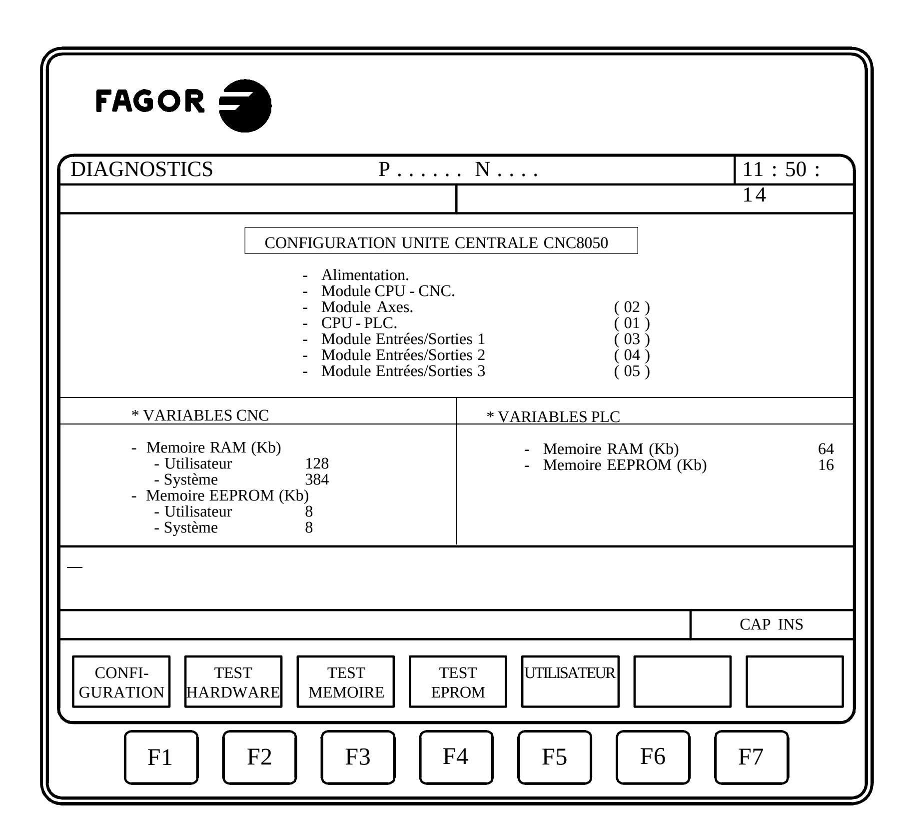
12.1 CONFIGURATION DU SYSTEME

Cette option affiche la configuration en cours du système

Dès que cette option est activée, deux nouvelles touches s'affichent et permettent de sélectionner la configuration matériel du système.

12.1.1 CONFIGURATION HARDWARE

Cette option affiche la configuration "matériel" du système et présente les informations suivantes:



CONFIGURATION DE L'UNITE CENTRALE

Cette rubrique indique les modules composant la configuration en cours de l'unité centrale de la CNC. Elle donne également la liste des options disponibles (CPU PLC et CPU SERVO).

Les chiffres entre parenthèses à la suite de certains modules et options indiquent l'adresse logique affectée à chacun d'eux.

RESSOURCES CNC

Cette rubrique indique l'espace mémoire RAM utilisé par le système et celui accessible à l'utilisateur. Les valeurs sont données en Kb.

Elle indique également la partie de la mémoire EEPROM partagée avec le PLC et disponible pour stocker les programmes pièce de la CNC ainsi que les pages de personnalisation utilisateur. Les valeurs sont données en Kb.

Le paramètre machine général "PAGESMEM" indique le pourcentage de mémoire EEPROM destiné au stockage des pages de personnalisation utilisateur, tandis que le paramètre machine du PLC "PLCMEM" indique le pourcentage de mémoire EEPROM destiné au stockage du programme automate. La mémoire EEPROM restante sert au stockage des programmes pièce de la CNC.

RESSOURCES PLC

Si le système comporte un automate intégré, une mention indique que le PLC est contrôlé par l'UC de la CNC.

Au contraire, si l'automate dispose de sa propre UC, la mémoire RAM dont il dispose sera indiquée, en Kb.

Elle indique également la partie de la mémoire EEPROM partagée avec la CNC et disponible pour stocker les programmes automate. Les valeurs sont données en Kb.

12.1.2 CONFIGURATION SOFTWARE

Cete option indique les options software disponibles, la version installée et le code d'identification de l'appareil.

OPTIONS INSTALLEES

Cette rubrique indique la configuration software du système et affiche les informations suivantes:

* Nombre maximum d'axes interpolables avec la version du CNC installée.
* Toutes les options software disponibles.

VERSION DE SOFTWARE

Cette rubrique indique les versions de software correspondant à la CNC et au PLC disponibles.

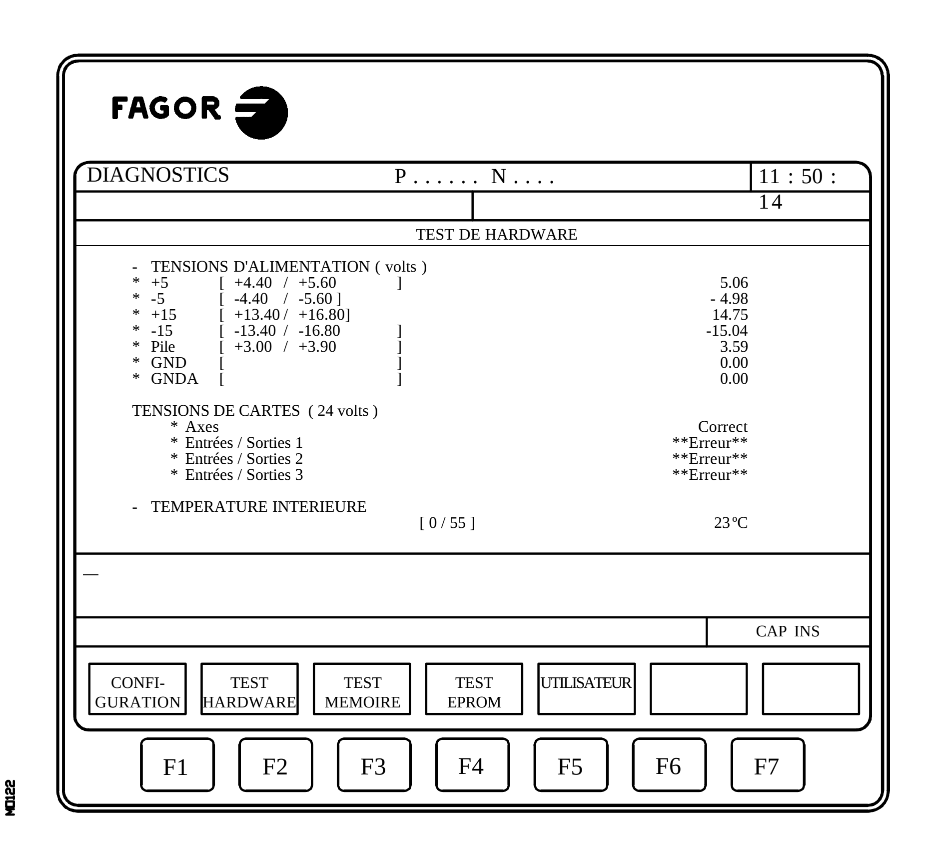
IDENTIFICATION

Cette rubrique affiche le code d'identification de la CNC.

L'utilisation de ce code est réservée aux Services d'Assistance technique.

12.2 *TEST HARDWARE*

Cette option vérifie les tensions d'alimentation du système, les tensions délivrées aux cartes, et la température intérieure de l'UC. Elle affiche les informations suivantes:



TENSIONS D'ALIMENTATION

Cette rubrique indique la tension correspondant à la pile au lithium et les tensions délivrées par le Module d'Alimentation.

Les tensions délivrées par le Module d'Alimentation pour utilisation interne par la CNC sont:

+5V, -5V, +15V, -15V, GND (0V logique), GNDA (0V analogique)

Chaque valeur est suivie de la marge de variations (valeurs maximum et minimum) que la CNC considère comme correcte.

En outre, la valeur réelle de chaque alimentation est indiquée. Si une tension mesurée est hors de la plage autorisée, le message "** Erreur **" s'affiche.

TENSIONS DELIVREES AUX CARTES

Cette rubrique indique si le module d'AXES, le module de recopie (I/O TRACING) et les modules d'E/S sont alimentés en 24 V.

Dans le cas contraire, le message "** Erreur **" s'affiche.

L'absence du 24 V peut être dûe au défaut d'alimentation des connecteurs ou au claquage du fusible de protection de la carte concernée.

TEMPERATURE INTERNE

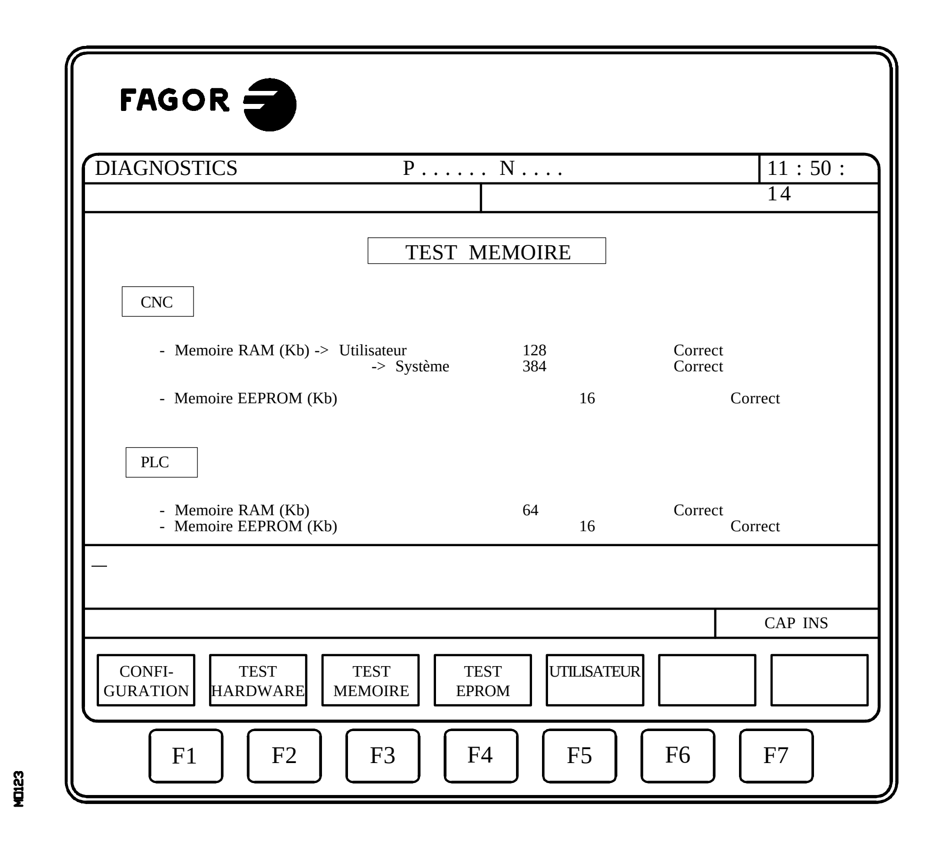
Cette rubrique indique la température interne de l'UC de la CNC, ainsi que la marge de variations (valeurs maximum et minimum) que la CNC considère comme correcte.

12.3 TEST MEMOIRE

Cette option vérifie l'état de la mémoire interne de la CNC.

Cette vérification n'est possible que si le programme automate est stoppé. Dans le cas contraire, la CNC demande à l'opérateur s'il désire interrompre l'exécution.

Dès que cette option est activée, la page d'écran ci-dessous s'affiche:



CNC

Cette rubrique indique l'état de la mémoire RAM utilisée par le système et l'espace disponible pour l'utilisateur, en Kb.

Elle indique également la partie de la mémoire EEPROM partagée avec le PLC et disponible pour stocker les programmes pièce de la CNC ainsi que les pages de personnalisation utilisateur. Les valeurs sont données en Kb.

Le paramètre machine général "PAGESMEM" indique le pourcentage de mémoire EEPROM destiné au stockage des pages de personnalisation utilisateur, tandis que le paramètre machine du PLC "PLCMEM" indique le pourcentage de mémoire EEPROM destiné au stockage du programme automate. La mémoire EEPROM restante sert au stockage des programmes pièce de la CNC, des messages et des erreurs de l'automate.

Après le test de l'ensemble de la mémoire, le résultat obtenu s'affiche face à chaque valeur, soit ("Correct", soit "** Erreur **").

PLC

Cette rubrique indique l'état de la mémoire RAM disponible pour l'automate; la taille est exprimée en Kb.

Ici aussi, la partie de la mémoire EEPROM partagée avec la CNC et celle disponible pour stockage du programme de l'automate sont indiquées et exprimées en Kb.

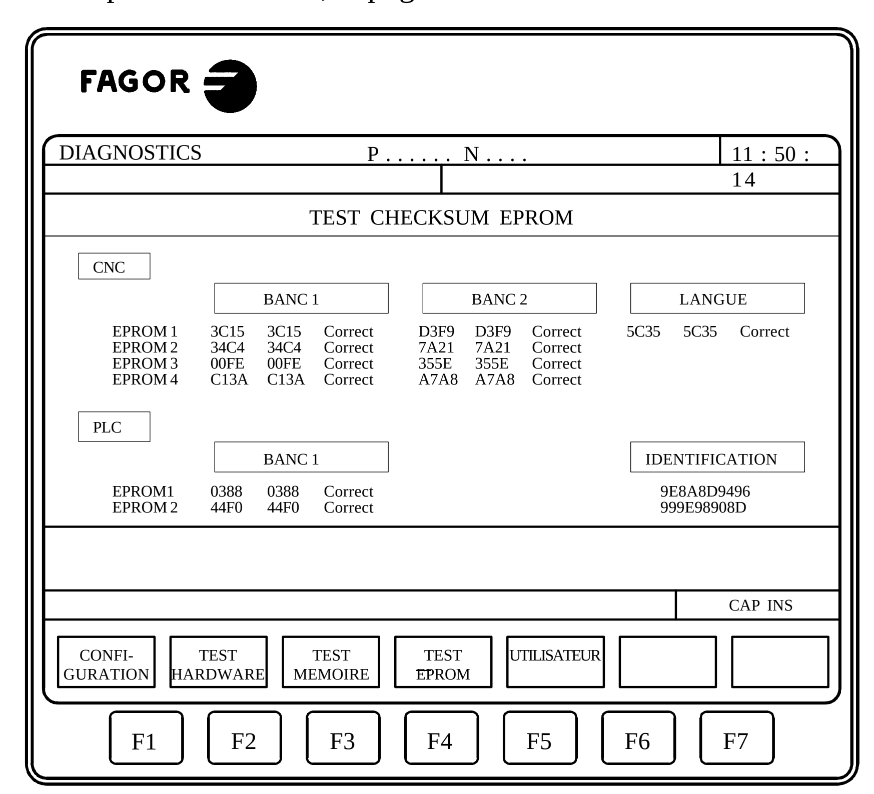
Après le test de l'ensemble de la mémoire, le résultat obtenu s'affiche face à chaque valeur, soit ("Correct", soit "** Erreur **").

12.4 TEST EPROM

Cette option vérifie l'état de la mémoire EPROM de la CNC. Ces mémoires contiennent la version du logiciel de la CNC et de l'automate.

Cette vérification n'est possible que si le programme automate est stoppé. Dans le cas contraire, la CNC demande à l'opérateur s'il désire interrompre l'exécution.

Dès que cette option est activée, la page d'écran ci-dessous s'affiche:



CNC

Cette rubrique indique les sommes de contrôle correspondant à la version du logiciel CNC installée.

La somme de contrôle correspondant à la version installée figurera face à chaque EPROM.

A la fin de la vérification, la CNC affiche la nouvelle somme de contrôle calculée et ajoute à la suite le message correspondant au résultat obtenu, soit ("Correct", soit "** Erreur **").

PLC

Cette rubrique indique les sommes de contrôle correspondant à la version du logiciel de PLC installée.

La somme de contrôle correspondant à la version installée figurera face à chaque EPROM.

A la fin de la vérification, la CNC affiche la nouvelle somme de contrôle calculée et ajoute à la suite le message correspondant au résultat obtenu, soit ("Correct", soit "** Erreur **").

12.5 UTILISATEUR

Si cette option est activée, la CNC exécute, dans le canal utilisateur, le programme de personnalisation sélectionné avec le paramètre machine général "USERDIAG".

Pour interrompre l'exécution et revenir au menu principal, frapper ESC.

12.6 NOTES UTILES

La CNC exécute une série de vérifications internes séquentielles.

Si le résultat obtenu n'est pas le résultat souhaité, la CNC peut stopper l'avance des axes et la rotation de broche (en annulant toutes les sorties analogiques et en supprimant les signaux Enable); elle peut aussi stopper l'exécution du programme automate ou activer la sortie URGENCE externe (O1).

Le tableau ci-dessous montre les tests exécutés par la CNC, indique leur fréquence d'exécution et les actions réalisées par la CNC lorsque le résultat obtenu n'est pas celui escompté.

Type de TEST	Exécution pendant	Stoppe Axes et Broche	Stoppe le PLC	Active la sortie URGENCE
Mémoire RAM de la CNC	Démarrage CNC	OUI	NON	OUI
Mémoire EEPROM de la CNC	Démarrage CNC	OUI	NON	OUI
Mémoire RAM du PLC	Démarrage CNC	OUI	OUI	OUI
Mémoire EEPROM du PLC	Démarrage CNC	OUI	OUI	OUI
Urgence externe (I1 ou M5000)	EXEC./SIMUL.	OUI	NON	NON
Tension des cartes d'AXES, E/S et Recopie E/S	EXEC./SIMUL.	OUI	NON	OUI
PLC non prêt	EXEC./SIMUL.	OUI	---	OUI
Température	Toujours	OUI	NON	OUI
Pile déchargée (MESSAGE D'AVERTISSEMENT)	Toujours	NON	NON	NON
WATCHDOG du PLC	Si "PLC RUN"	OUI	OUI	OUI
Erreurs utilisateur PLC	EXEC./SIMUL.	OUI	NON	NON

CNC FAGOR 8050 M

MANUEL DE PROGRAMMATION

Ref. 9701 (fra)

FAGOR AUTOMATION S. Coop. Ltda. informe périodiquement tous les clients qui en font la demande sur les nouvelles possibilités mises en oeuvre dans la CNC FAGOR 8050.

De cette façon, le client peut demander la ou les nouvelles fonctionnalités qu'il désire incorporer à sa machine.

Pour obtenir ces informations, il vous suffit de nous communiquer l'adresse complète de votre société, ainsi que la référence (modèle et numéro de série) des différents modèles de Commandes Numériques que vous utilisez.

Il convient de tenir compte du fait que certaines des fonctions décrites dans ce manuel peuvent être absentes de la version du logiciel que vous venez d'acquérir.

Les fonctions dépendant des options du logiciel sont les suivantes:

Gestion de durée de vie des outils
Cycles de palpeur
DNC
Editeur de profils
Logiciel pour 4 ou 6 axes
Poches quelconques (avec ilôts)
Digitalisation
Graphiques solides
Taraudage rigide
Recopie

Si vous venez d'acquérir le **MODELE CNC FAGOR 8050 GP**, nous recommandons de tenir compte des considérations suivantes:

* Ce modèle est basé sur le modèle CNC 8050 de Fraiseuse.

* Il ne dispose pas de certaines des fonctions dont bénéficie le modèle CNC 8050 de Fraiseuse

La liste des fonctions non disponibles par rapport au modèle pour fraiseuse et les options de logiciel disponibles avec le modèle présenté figurent ci-dessous.

Fonctions non disponibles	Options de logiciel
Filetage electronique (G33)	Logiciel pour 4 ou 6 axes
Gestion du magasin d'outils	DNC
Cycles fixes d'usinage (G8x)	Taraudage rigide (G84)
Usinages multiples (G6x)	Compensation de rayon d'outil
Cycles fixes de palpeur	(G40, G41, G42)
Gestion de durée de vie des outils	Editeur de profils
Poches quelconques (avec ilôts)	
Digitalisation	
Graphiques	
Recopie	

SOMMAIRE

Section | Page

Nouvelles fonctionnalités et modifications ....

INTRODUCTION

Règles de sécurité 3
Conditions de retour du materiel 5
Documentation Fagor pour la CNC 8050 6
Sommaire 7

Chapitre 1 GENERALITES

1.1 Ligne DNC 1
1.2 Protocole de communications par DNC ou un périphérique 2

Chapitre 2 **CONSTRUCTION D'UN PROGRAMME**

2.1 Structure d'un programme dans la CNC 1
2.1.1 En-tête de bloc 2
2.1.2 Bloc de programme 3
2.1.2.1 Langage ISO 3
2.1.2.2 Langage de haut niveau 3
2.1.3 Fin de bloc 4

Chapitre 3 **AXES ET SYSTEMES DE COORDONNEES**

3.1 Nomenclature des axes 1
3.1.1 Sélection des axes 2
3.2 Sélection de plans (G16,G17,G18,G19) 3
3.3 Cotation de la pièce. Millimètres ou pouces (G70,G71) 5
3.4 Programmation absolue/incrémentale (G90,G91) 6
3.5 Programmation des cotes 7
3.5.1. Coordonnées cartésiennes 7
3.5.2 Coordonnées polaires 8
3.5.3 Coordonnées cylindriques 10
3.5.4 Angle et une coordonnée cartésienne 11
3.6 Axes rotatifs 12
3.7 Zones de travail 13
3.7.1 Définition des zones de travail 13
3.7.2 Utilisation des zones de travail 14

Section Page

Chapitre 4 SYSTEMES DE REFERENCE

4.1 Points de référence 1
4.2 Recherche de la référence machine (G74) 2
4.3 Programmation par rapport au zéro machine (G53) 3
4.4 Présélection des coordonnées et décalages d'origine 4
4.4.1 Présélection de coordonnées et limitation de la valeur de S (G92) 6
4.4.2 Décalages d'origine (G54..G59) 7
4.5 Présélection de l'origine polaire (G93) 9

Chapitre 5 PROGRAMMATION EN CODE ISO

5.1 Fonctions préparatoires 2
5.2 Fonctions d'avance (G94,G95) 4
5.2.1 Avance en mm/minute ou en pouces/minute (G94) 4
5.2.2 Avance en mm/tour ou en pouces/tour (G95) 5
5.3 Fonctions à vitesse constante (G96,G97) 6
5.3.1 Vitesse de surface constante (G96) 6
5.3.2 Vitesse constante du centre de l'outil (G97) 6
5.4 Fonctions complémentaires 7
5.4.1 Vitesse d'avance F 7
5.4.2 Vitesse de rotation de broche et arrêt indexé de broche (S) 8
5.4.3 Numéro d'outil (T) 9
5.4.4 Numéro de correcteur (D) 10
5.4.5 Fonction auxiliaire (M) 11
5.4.5.1 M00. Arrêt du programme 12
5.4.5.2 M01. Arrêt conditionnel du programme 12
5.4.5.3 M02. Fin de programme 12
5.4.5.4 M30. Fin de programme avec retour au premier bloc 12
5.4.5.5. M03. Rotation de la broche à droite (sens horaire) 12
5.4.5.6 M04. Rotation de la broche à gauche (sens anti-horaire) 12
5.4.5.7 M05. Arrêt de broche 12
5.4.5.8 M06. Code de changement d'outil 13
5.4.5.9 M19. Arrêt indexé de broche 13
5.4.5.10 M41, M42, M43, M44. Changement de gammes de vitesse de broche 14
5.4.5.11 M45. Broche auxiliaire / Outil motorisé 14

Chapitre 6 CONTROLE DES TRAJECTOIRES

6.1 Transversal rapide (G00) 1
6.2 Interpolation linéaire (G01) 2
6.3 Interpolation circulaire (G02,G03) 3
6.4 Interpolation circulaire avec programmation du centre de l'arc en coordonnées absolues (G06) 9
6.5 Trajectoire circulaire tangente à la trajectoire précédente (G08) 10
6.6 Trajectoire circulaire définie par 3 points (G09) 11
6.7 Interpolation hélicoïdale 12
6.8 Entrée tangentielle au début de l'usinage (G37) 14
6.9 Sortie tangentielle à la fin de l'usinage (G38) 16
6.10 Arrondi automatique aux angles (G36) 18
6.11 Chanfrein (G39) 19
6.12 Filetage (G33) 20
6.13 Déplacement jusqu'à une butée mécanique (G52) 21

Section | Page

Chapitre 7 — FONCTIONS PREPARATOIRES SUPPLEMENTAIRES

7.1 Interruption de la préparation de blocs (G04) 1
7.2 Temporisation (G04K) 3
7.3 Travail sur angle vif (G07) et arrondi (G05,G50) 4
7.3.1 Angle vif (G07) 4
7.3.2 Arrondi aux angles (G05) 5
7.3.3 Arrondi aux angles contrôlé (G50) 6
7.4 Analyse par anticipation 7
7.5 Image-miroir (G10,G11,G12,G13,G14) 9
7.6 Facteur d'échelle (G72) 11
7.6.1 Facteur d'échelle appliqué à tous les axes 12
7.6.2 Facteur d'échelle appliqué à un ou plusieurs axes 14
7.7 Rotation du système de coordonnées (G73) 16
7.8 Couplage/découplage électronique des axes 18
7.8.1 Couplage électronique des axes (G77) 19
7.8.2 Annulation du couplage électronique des axes (G78) 20

Chapitre 8 — COMPENSATION D'OUTILS

8.1 Compensation de rayon d'outil (G40,G41,G42) 2
8.1.1 Activation de la compensation de rayon d'outil 3
8.1.2 Sections de compensation de rayon d'outil 6
8.1.3 Annulation de la compensation de rayon d'outil 9
8.2 Compensation de longueur d'outil (G43,G44,G15) 15

Chapitre 9 — CYCLES FIXES

9.1 Définition du cycle fixe 1
9.2 Zone d'influence du cycle fixe 2
9.2.1 G79. Modification des paramètres du cycle fixe 2
9.3 Annulation du cycle fixe 4
9.4 Considérations générales 5
9.5 Cycles fixes d'usinage 6
9.5.1 G69. Cycle fixe de perçage profond à pas variable 8
9.5.2 G81. Cycle fixe de perçage 12
9.5.3 G82. Cycle fixe de perçage avec temporisartion 14
9.5.4 G83. Cycle fixe de perçage profond à pas constant 16
9.5.5 G84. Cycle fixe de taraudage 19
9.5.6 G85. Cycle fixe d'alésage de précision 22
9.5.7 G86. Cycle fixe d'alésage avec retrait en rapide (G00) 24
9.5.8 G87. Cycle fixe de poche rectangulaire 26
9.5.9 G88. Cycle fixe de poche circulaire 34
9.5.10 G89. Cycle fixe d'alésage avec retrait en avance de travail (G01) 41

Section Page

Chapitre 10 USINAGES MULTIPLES

10.1 G60: Usinage multiple selon une droite ... 2
10.2 G61: Usinage multiple selon un parallélogramme ... 5
10.3 G62: Usinage multiple selon une grille ... 8
10.4 G63: Usinage multiple selon une circonférence ... 11
10.5 G64: Usinage multiple selon selon un arc ... 14
10.6 G65: Usinage programmé au moyen d'une corde d'arc ... 17

Chapitre 11 CYCLE FIXE DE POCHE AVEC ILOTS

11.1 Poches en 2D ... 2
11.1.1 Operation de percage ... 5
11.1.2 Operation d'ebauche ... 6
11.1.3 Operation de finition ... 9
11.1.4 Regles de programmation des profils ... 12
11.1.5 Intersection de profils ... 13
11.1.5.1 Intersection de profils de base (k=0) ... 13
11.1.5.2 Intersection de profils evoluee (k=1) ... 14
11.1.5.3 Profil resultant ... 16
11.1.6 Syntaxe de la programmation de profils ... 17
11.1.7 Erreurs ... 19
11.1.8 Exemples de programmation ... 21
11.2 Poches en 3D ... 25
11.2.1 Operation d'ebauche ... 29
11.2.2 Operation de semi-finition ... 32
11.2.3 Operation de finition ... 34
11.2.4 Geometrie des contours ou profils ... 36
11.2.5 Regles de programmation des profils ... 37
11.2.5.1 Exemples de programmation ... 39
11.2.6 Profils composes ... 42
11.2.6.1 Exemple de poche composee en 3d ... 45
11.2.7 Profils superposes ... 47
11.2.8 Syntaxe de programmation des profils ... 48
11.2.9 Exemples ... 50
11.2.10 Erreurs ... 61

Chapitre 12 UTILISATION D'UN PALPEUR

12.1 Déplacement avec palpeur (G75,G76) ... 2
12.2 Cycles fixes de palpage ... 3
12.3 Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil ... 4
12.4 Cycle fixe d'étalonnage de palpeur ... 7
12.5 Cycle fixe de mesure de surface ... 11
12.6 Cycle fixe de mesure de coin extérieur ... 15
12.7 Cycle fixe de mesure de coin intérieur ... 18
12.8 Cycle fixe de mesure d'angle ... 21
12.9 Cycle fixe de mesure de coin extérieur et d'angle ... 24
12.10 Cycle fixe de mesure de trou ... 28
12.11 Cycle fixe de mesure de moyeu ... 32

Section Page

Chapitre 13 PROGRAMMATION EN LANGAGE DE HAUT NIVEAU

13.1 Description lexique 1
13.1.1 Mots réservés 2
13.1.2 Constantes numériques 3
13.1.3 Symboles 3
13.2 Variables 4
13.2.1 Paramètres ou variables de caractère général 6
13.2.2 Variables associées aux outils 8
13.2.3 Variables associées aux décalages d'origine 10
13.2.4 Variables associées aux paramètres machine 11
13.2.5 Variables associées aux zones de travail 12
13.2.6 Variables associées aux avances 13
13.2.7 Variables associées aux coordonnées 15
13.2.8 Variables associées à la broche 16
13.2.9 Variables associées à l'automate 18
13.2.10 Variables associées aux paramètres locaux 19
13.2.11 Autres variables 20
13.3 Constantes 26
13.4 Opérateurs 26
13.5 Expressions 28
13.5.1 Expressions arithmétiques 28
13.5.2 Expressions relationnelles 29

Chapitre 14 DECLARATIONS DE CONTROLE DES PROGRAMMES

14.1 Déclarations d'affectation 1
14.2 Déclarations de visualisation 2
14.3 Déclarations de validation/invalidation 3
14.4 Déclarations de contrôle de flux 4
14.5 Déclarations de sous-routines 6
14.5.1 Déclarations de sous-routines d'interruption 12
14.6 Déclarations permetant de générer des programmes 13
14.7 Déclarations de personnalisation 15

Chapitre 15 CYCLES DE NUMERISATION

15.1 Cycle fixe de numérisation suivant une grille 2
15.2 Cycle fixe de numérisation suivant un arc 5

Section Page

Chapitre 16 COPIE ET NUMERISATION

16.1 Introduction 1
16.1.1 Considérations générales 7
16.2 G26. Etalonnage de la sonde de copie 9
16.3 G23. Activation de la copie 11
16.3.1 G23. Activation de la copie manuelle 12
16.3.2 G23. Activation de la copie unidimensionnelle 14
16.3.3 G23. Activation de la copie bidimensionnelle 16
16.3.4 G23. Activation de la copie tridimensionnelle 18
16.4 G27. Définition du contour de copie 20
16.5 G25. Désactivation de la copie 24
16.6 G24. Activation de la numérisation 25
16.7 Cycles fixes de copie et de numérisation 28
16.7.1 Cycle fixe de copie suivant un grille 29
16.7.2 Cycle fixe de copie suivant un arc 34
16.7.3 Cycle fixe de profil dans le plan 40
16.7.4 Cycle fixe de profil dans l’espace 45
16.7.5 Cycle fixe de copie par balayage de polygone 50
16.7.5.1 Règles de programmation des profils 55
16.7.5.2 Syntaxe de programmation des profils 56

ANNEXES

A. Programmation en code ISO 2
B. Variables internes de la CNC 4
C. Programmation de haut niveau 9
D. Codes créés par touches 11
E. Pages du système d’aide à la programmation 16

NOUVELLES CARACTERISTIQUES ET MODIFICATIONS

(Fraiseuse)

Date: **Juin 1992** ***Version du logiciel:*** **7.01 et suivants**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**
Modèle GP	Tous les manuels Page 1
Réception de dessins sous Autocad	Manuel spécifique, remis avec le logiciel
Broche secondaire/outil motorisé	Manuel d'installation Chap. 3, 9, Annexe Manuel de programmation Chap. 5, 13
Recopie	Manuel d'installation Chap. 1, Chap. 13 Manuel de programmation Chap. 5, 14, 16, Annexe
Editeur de profils	Manuel d'utilisation Chap. 4
Editeur interactif	Manuel d'utilisation Chap. 4
Editeur d'apprentissage (TEACH-IN)	Manuel d'utilisation Chap. 4
Logiciel pour 4 ou 6 axes	Manuel d'installation Chap. 4, 9, 10, Annexe Manuel de programmation Chap. 3, 13
Contrôle des axes depuis le PLC	Manuel d'installation Chap. 3, Chap. 11
Chargement du contenu de la mémoire EEPROM dans une mémoire EPROM	Manuel d'utilisation Chap. 7
Etalonnage des outils avec palpeur en mode manuel	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel d'utilisation Chap. 5
Sous-programmes d'interruption (4 entrées)	Manuel d'installation Chap. 3, 9,Annexe
AC-forward	Manuel d'installation Chap. 3
Contrôle du PLC en mode JOG	Manuel d'utilisation Chap. 5
Estimation des temps d'exécution	Manuel d'utilisation Chap. 3
Chargement de programmes pièce en mémoire EEPROM	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel d'utilisation Chap. 7, 12
Trois tables de compensation croisée	Manuel d'installation Chap. 3, Annexe Manuel d'utilisation Chap. 11
Déplacement des axes en manuel lors de la définition des tables de vis et de compensation croisée	Manuel d'utilisation Chap. 11
Sous-programme associé aux outils	Manuel d'installation Chap. 3
Possibilité de CHERCHER TEXTE dans l'option SELECTION DE BLOC	Manuel d'utilisation Chap. 3
Plus de caractères de taille double et triple	Manuel d'utilisation Chap. 10
Programmation de l'instruction ERREUR par paramètre	Manuel de programmation Chap 14
Variables d'accès au centre de rotation: ROTPF et ROTPS	Manuel de programmation Chap 13, Annexe

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Variables d'accès au palpeur de recopie: DEFLEX, DEFLEY et DEFLEZ	Manuel d'installation Chap. 10, Annexe Manuel de programmation Chap. 13, Annexe
Sortie logique générale indiquant l'état de la boucle de positionnement d'axes: LOPEN	Manuel d'installation Chap. 9, Annexe
PLC: initialiser un bloc de registres	Manuel d'utilisation Chap. 9
PLC: nouvelles directives	Manuel d'installation Chap. 7
PLC: 200 symboles	Manuel d'installation Chap. 7
Nouvelles possibilités dans les cycles fixes de poche avec ilôts	Manuel de programmation Chap. 11
Connecteur X7 du module AXES	Manuel d'installation Chap. 1
Support d'unité de disquettes FAGOR	Manuel d'installation Chap. 1, 3
Assouplissement du cycle de changement d'outil	Manuel d'installation Chap. 3
Traitement amélioré des erreurs	Manuel d'utilisation Chap. 1

Date: **Avril 1993** ***Version du logiciel:*** **7.06 et suivants**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Axes rotatifs sans limites	Manuel d'installation Chap. 3
Axes de positionnement en G01	Manuel de programmation Chap. 6
Déplacement du point de référence	Manuel d'installation Chap. 3, 4
Variables de zones de travail (R/W) depuis le PLC	Manuel d'installation Chap. 10, Annexe Manuel de programmation Annexe
Possibilité d'interrompre le canal utilisateur	Manuel d'installation Chap. 9, Annexe
Mouvement jusqu'à la butée	Manuel d'installation Chap. 3, 11 Manuel de programmation Chap. 6, Annexe
Graphiques d'aléseuse	Manuel d'installation Chap. 3
Programmation de "WBUF" sans paramètres	Manuel de programmation Chap. 14

Date: **Juillet 1993** ***Version du logiciel:*** **7.07 et suivants**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES
Le modèle GP offre la compensation de rayon d'outil en option (G40, G41, G42)	
Sorties logiques d'état de touches	Manuel d'installation Chap. 9

Date: **Janvier 1994** ***Version du logiciel:*** **9.01 et suivants**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES	
Visualisation de la pointe ou de la base de l'outil	Manuel d'installation	Chap. 3
Possibilité de mesure dans les graphiques avec un curseur	Manuel d'utilisation	Chap. 3
Permettre l'étalonnage de l'outil en manuel et par palpeur	Manuel d'utilisation	Chap. 5
Traitement des signaux Io codés	Manuel d'installation	Chap. 3
Possibilité de mémoriser sur EEPROM les messages et erreurs du PLC	Manuel d'installation Manuel d'utilisation	Chap. 3 Chap. 7
Indicateur "Programme en EEPROM"	Manuel d'utilisation	Chap. 7
Indicateur "programme en cours d'exécution"	Manuel d'utilisation	Chap. 7
G50. Arrondi aux angles contrôlé	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 3, 11 Chap. 5, 7, Annexe
Avance par tour (G95) pour les axes contrôlés par l'intermédiaire du PLC	Manuel d'installation	Chap. 11
Ebauche concentrique de poches avec ilôts	Manuel de programmation	Chap. 11
G93 en définition de profil de poche avec ilôts	Manuel de programmation	Chap. 11
Recopie et digitalisation manuelle, en 1, 2 et 3 dimensions	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 9, Annexe Chap. 5, 16, Annexe
Nouveaux cycles de recopie/digitalisation	Manuel de programmation	Chap. 16
Visualisation de la déflexion et des facteurs de correction du palpeur de recopie	Manuel d'utilisation	Chap. 3, 5
Exécution de programme infinie depuis le PC	Manuel d'utilisation	Chap. 8
Programme infini multi-disquettes dans l'unité de disquettes	Manuel d'utilisation	Chap. 8
Digitalisation multi-disquettes dans l'unité de disquettes	Manuel d'utilisation	Chap. 8

Date: **Mai 1994** ***Version du logiciel:*** **9.03 et suivants**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES	
Temps d'anticipation pour poinçonneuses	Manuel d'installation	Chap. 3, 9, Annexe
Variables TPOS(X-C), TPOSS, FLWES	Manuel d'installation	Chap. 10, Annexe
Modification de la vitesse de M19 depuis le PLC	Manuel d'installation	Chap. 9, Annexe
Déplacements en G75 et G76 à 100% de F	Manuel de programmation	Chap. 10

Date: Décembre 1994 ***Version du logiciel:*** 9.06 et suivantes

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES	
Troisième zone de travail	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 10, Annexe Chap. 3, 13, Annexe
Pour faciliter le fonctionnement sans moniteur, les valeurs par défaut des paramètres: PROTOCOL (1) et POWDNC (oui) ont été changées	Manuel d'installation	Chap. 3

Date: **Février 1995** ***Version du logiciel:*** **9.07 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES	
Si, pendant la recherche de "zéros" codifiés, le signal DECEL* de l'axe passe à "1", le sens du mouvement est inversé et la recherche se déroule en sens contraire.	Manuel d'installation	Chap. 4
Une fonction "T" avec un sous-programme associé peut être programmée dans un bloc comportant un mouvement.	Manuel d'installation	Chap. 3
Le paramètre "TAFTERS" indique si la fonction "T" est exécutée avant ou après son sous-programme associé.	Manuel d'installation	Chap. 3
La fonction G53 sans information de déplacement annule le décalage du zéro actif.	Manuel de programmation	Chap. 4
La table de fonctions "M" permet d'interrompre la préparation des blocs jusqu'au début ou la fin de la fonction "M".	Manuel d'installation Manuel d'utilisation	Chap. 3 Chap. 11

Date: **Octobre 1995** ***Version du logiciel:*** **9.09 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES	
M19 TYPE (paramètre de broche) indique si la broche recherche le zéro à chaque passage du mode boucle ouverte à boucle fermée.	Manuel d'installation	Chap. 3
Les variables POSS et TPOSS sont toujours actives (que la boucle soit ouverte ou fermée)	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 10 Chap. 13
Les tables de compensation de vis autorisent des pentes pouvant atteindre ±45°	Manuel d'installation Manuel d'utilisation	Chap. 3 Chap. 11

Date: **Avril 1996** ***Version du logiciel:*** **9.10 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES	
Nouvelles variables RPOSS et RTPOSS associées à la broche	Manuel d'installation Manuel de programmation	Chap. 10 et Annexe Chap. 13 et Annexe

Date: **Juillet 1996** ***Version du logiciel:*** **9.11 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**
Paramètre machine EXTMULT à utiliser lorsque le signal Io du système de réalimentation est codifié	Manuel d'installation Chap. 3

Date: **Mai 1996** ***Version du logiciel:*** **11.01 et suivantes**

CARACTERISTIQUE	**MANUEL ET CHAPITRES CONCERNES**
CPU TURBO	Manuel d'installation Chap. 1 et 3
Analyse par anticipation	Manuel de programmation Chap. 5, 7 et Annexe
Poches quelconques en 3D (avec ilôts)	Manuel de programmation Chap. 11
Possibilité de choix du type de début/fin de compensation de rayon	Manuel d'installation Chap. 3 Manuel de programmation Chap. 8
Signal d'anticipation pour chaque axe	Manuel d'installation Chap. 3, 9 et Annexe
Exécution de bloc de haut niveau depuis l'automate	Manuel d'installation Chap. 11
Possibilité d'axes rotatifs sans "rollover" (rebouclage)	Manuel d'installation Chap. 3
Graphiques en ligne dans le modèle GP	
Editeur de profils optionnel sur modèles GP	

INTRODUCTION

REGLES DE SECURITE

Une lecture attentive des règles de sécurité suivantes est recommandée afin d'éviter tous dommages au personnel, au produit présenté dans ce manuel ainsi qu'aux éléments qui lui sont raccordés.

Les réparations devant être effectuées sur cet appareil ne seront confiées qu'à un personnel dûment habilité par Fagor Automation.

Fagor Automation ne pourra être tenu pour responsable d'aucun dommage corporel ou matériel découlant du non-respect de ces règles fondamentales de sécurité.

Précautions contre les dommages corporels

Avant de mettre l'appareil sous tension, s'assurer qu'il est correctement mis à la terre

Pour éviter toutes décharges électriques, vérifier que tous les raccordements à la terre ont été réalisés.

Ne pas travailler dans des environnements humides

Pour éviter toutes décharges électriques, travailler sous une humidité relative de 90% maximum (sans condensation) et une température ne dépassant pas 45°C.

Ne pas travailler dans des environnements explosifs

Afin d'éviter tous dangers et accidents, ne pas travailler dans des environnements explosifs.

Précautions contre les dommages au produit

Environnement de travail

Cet appareil est livré prêt à fonctionner dans les Environnements Industriels tels qu'ils ont été définis dans les directives et les normes en vigueur dans l'Union Européenne.

Fagor Automation ne pourra êre tenu pour responsable de tout dommage provoqué ou subi en cas d'installation dans d'autres environnements (zones d'habitation).

Installer le produit dans un emplacement adéquat

Dans toute la mesure du possible, on veillera à installer la CNC loin des sources de liquides de refroidissement et de produits chimiques ainsi qu'à l'abri des chocs susceptibles de l'endommager.

Cet appareil est conforme aux directives Européennes sur la compatibilité électromagnétique. Il est toutefois recommandé d'éviter la proximité des sources de parasites électromagnétiques tels que:

- Charges puissantes reliées à la même source C.A. que l'appareil décrit ici,
- Emetteurs portables (radiotéléphones, radio-amateurs, etc...),
- Emetteurs radio/TV,
- Machines à souder à l'arc,
- Lignes haute tension,
- etc...

Environnement

La température de travail doit être maintenue entre +5°C et +45°C

La température de stockage doit être maintenue entre -25°C et +70°C.

Protection de l’appareil proprement dit

Module d’alimentation électrique

Ce module comporte deux fusibles rapides de 3,15 A/250 V protégeant la ligne C.A. réseau

Module d’axes

Toutes les entrées/sorties digitales comportent une isolation galvanique par optocoupleurs entre les circuits de la CNC et l’extérieur. Une protection par fusible externe rapide (F) de 3,15 A/250 V contre l’inversion de phases de la source de courant est également prévue.

Module d’entrées/sorties

Toutes les entrées/sorties digitales comportent une isolation galvanique par optocoupleurs entre les circuits de la CNC et l’extérieur. Une protection par fusible externe rapide (F) de 3,15 A/250 V contre les surtensions (supérieures à 33 Vcc) et l’inversion de phases de la source de courant est également prévue.

Module d’entrées/sorties et de recopie

Toutes les entrées/sorties digitales comportent une isolation galvanique par optocoupleurs entre les circuits de la CNC et l’extérieur. Une protection par fusible externe rapide (F) de 3,15 A/250 V contre les surtensions (supérieures à 33 Vcc) et l’inversion de phases de la source de courant est également prévue.

Module ventilateur

Ce module comporte 1 ou 2 fusibles externes rapides de 0,4 A / 250 V, selon le modèle de ventilateur.

Moniteur

Le type de protection dépend du type de moniteur. Se reporter à la plaquette d’identification de l’appareil concerné.

Précautions pendant les réparations



Ne pas intervenir à l’intérieur de l’appareil

Seul le personnel Fagor Automation habilité est autorisé à intervenir à l’intérieur de l’appareil.

Ne pas manipuler les connecteurs lorsque l’appareil est sous tension

Avant de manipuler les connecteurs (entrées/sorties, réalimentation, etc.), s’assurer que l’appareil n’est pas sous tension.

Symboles de sécurité

Symboles pouvant apparaître dans le manuel

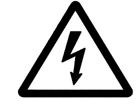


Symbole “ATTENTION”
Un texte accompagne ce symbole pour indiquer les actions ou les opérations risquant de provoquer des blessures au personnel ou des dommages au produit.

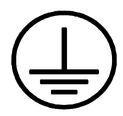
Symboles pouvant apparaître sur l’appareil



Symbole “ATTENTION”
Un texte accompagne ce symbole pour indiquer les actions ou les opérations risquant de provoquer des blessures au personnel ou des dommages au produit.



Symbole “CHOC ELECTRIQUE”
Ce symbole indique que le point signalé peut être sous tension.



Symbole “TERRE DE PROTECTION”
Ce symbole indique que ce point doit être relié au point de terre central de la machine afin d’assurer la protection du personnel et des appareils.

CONDITIONS DE RETOUR DU MATERIEL

En cas de retour du moniteur ou de l'UC, le carton et le matériau d'origine devront être réutilisés. En cas d'impossibilité, on procèdera comme suit:

1 Utiliser un carton dont les trois dimensions intérieures seront supérieures d'au moins 15 cm à celles de l'appareil. Le carton utilisé devra résister à une charge de 170 kg.

2 Lors du retour aux ateliers de Fagor Automation, fixer une étiquette indiquant le propriétaire de l'appareil, son adresse, le nom de la personne à contacter, le type d'appareil, le numéro de série, les symptômes et une courte description du problème.

3 Enrouler l'appareil dans un film de polyéthylène ou toute autre protection similaire.

   Lors de l'envoi du moniteur, prévoir une protection spéciale pour l'écran.

4 Caler l'appareil à l'intérieur du carton au moyen de blocs en mousse de polyurethane sur toutes ses faces.

5 Fermer le carton à l'aide de ruban adhésif ou d'agrafes industrielles.

DOCUMENTATION FAGOR POUR LA CNC 8050

Manuel CNC 8050 OEM	Il s'adresse au constructeur de la machine ou à la personne chargée de l'installation et de la mise en service de la CNC. Il est commun aux modèles de CNC 8050-M et 8050-T, et comprend le manuel d'installation.
Manuel d'utilisation de la CNC 8050-M	Il s'adresse à l'utilisateur final, c'est-à-dire à l'opérateur chargé de l'exploitation de la CNC. Il comprend deux manuels: Manuel d'utilisation — qui explique comment utiliser la CNC Manuel de programmation — qui explique comment programmer la CNC
Manuel d'utilisation de la CNC 8050-T	Il s'adresse à l'utilisateur final, c'est-à-dire à l'opérateur chargé de l'exploitation de la CNC. Il comprend deux manuels: Manuel d'utilisation — qui explique comment utiliser la CNC Manuel de programmation — qui explique comment programmer la CNC
Manuel du logiciel DNC 8050	Il s'adresse aux personnels utilisant le logiciel de communications DNC 8050 en option.
Manuel du protocole DNC 8050	Il s'adresse aux personnes désirant concevoir leur propre logiciel de communications DNC afin de communiquer avec la CNC 8050.
Manuel AUTOCAD 8050	Il s'adresse aux personnes désirant concevoir leurs pages d'écran CNC et symboles "personnalisés" sur AUTOCAD. Ce manuel explique comment organiser leur programme Autocad de façon que la CNC interprète correctement les pages et symboles conçus.
Manuel FLOPPY DISK	Il s'adresse aux personnes utilisant l'unité de disquettes FAGOR et explique son mode d'utilisation.

SOMMAIRE DU MANUEL

Le Manuel de programmation de la CNC pour Fraiseuse comprend les chapitres suivants:

Index

Nouvelles fonctionnalités et modifications apportées au modèle pour Fraiseuse.

Introduction
- Résumé des règles de sécurité
- Conditions de retour
- Documentation Fagor pour la CNC 8050
- Sommaire du manuel

Chapitre 1 Généralités
Indique comment charger les programmes pièce depuis le clavier ou par ligne DNC.
Présente le protocole à appliquer pour les communications par DNC.

Chapitre 2 Création d'un programme
Indique la structure d'un programme pièce et de tous ses blocs.
Présente les langages pouvant être utilisés pour programmer les pièces: codes ISO et langages de haut niveau.

Chapitre 3 Axes et systèmes de coordonnées
Indique la nomenclature des axes et comment les sélectionner.
Précise comment sélectionner les plans de travail, les unités de travail, le type de système de programmation (absolu/incrémental)
Décrit les systèmes de coordonnées pouvant être utilisés pour la programmation: Cartésiennes, polaires, cylindriques, angulaires plus cartésiennes.
Indique comment opérer avec les axes rotatifs et comment définir et utiliser les zones de travail.

Chapitre 4 Systèmes de référence
Indique les références machine (zéro) et les points d'origine devant être définis dans la CNC.
Précise comment programmer une recherche du point de référence machine, les coordonnées par rapport au zéro machine, comment présélectionner des coordonnées, les décalages du zéro et les origines polaires.

Chapitre 5 Programmation ISO
Indique comment programmer les fonctions préparatoires d'avance et de vitesse constante, ainsi que les fonctions auxiliaires telles que "F, S, T, D et M".

Chapitre 6 Contrôle de trajectoire
Indique comment programmer le déplacement en rapide, l'interpolation linéaire, circulaire et hélicoïdale.
Indique comment programmer les entrées et les sorties tangentielles ainsi que les arrondis aux angles et les chanfreins.
Indique comment programmer le filetage électronique et les déplacements sur butée matériel.

Chapitre 7 Fonctions préparatoires supplémentaires
Indique comment interrompre la préparation des blocs et programmer une temporisation.
Indique comment programmer une arête vive, un coin ou un rayon contrôlé aux angles.
Décrit le mode de programmation des fonctions analyse par anticipation, image miroir, facteur d'échelle, rotation de modèle et couplage/découplage électronique des axes.

Chapitre 8 Compensation d'outils
Indique comment programmer la compensation de rayon et de longueur d'outil.

Chapitre 9 Cycles fixes
Indique comment programmer les différents cycles fixes d'usinage.

Chapitre 10 Usinages multiples
Indique comment programmer les différents cycles d'usinages multiples.

Chapitre 11 Cycles fixes de poches quelconques (avec ilôts)
Indique comment programmer les différents cycles fixes de poches avec ilôts en 2D et 3D.

Chapitre 12 Travail avec palpeur
Indique comment exécuter des déplacements avec palpeur et programmer les cycles fixes de palpage.

Chapitre 13 Programmation en langage de haut niveau
Montre toutes les variables, les symboles, opérateurs, etc... à utiliser en cas de programmation en langage de haut niveau.

Chapitre 14 Déclarations de contrôle des programmes
Présente les séquences de contrôle utilisables en langage de haut niveau. Les instructions disponibles sont pour: affectation, activation/désactivation de la visualisation, contrôle de débit, sous-programmes, génération de programmes et personnalisation.

Chapitre 15 Cycles de digitalisation
Indique comment programmer les divers cycles de digitalisation.

Chapitre 16 Recopie et digitalisation
Indique comment programmer les divers cycles de recopie et de digitalisation.

Annexes
A Programmation en codes ISO
B Variables internes de la CNC
C Programmation en langage de haut niveau
D Codes clavier
E Pages du système d'aide à la programmation

1. GENERALITES

La CNC FAGOR 8050 peut être programmée aussi bien à la volée (depuis le panneau avant) que depuis des périphériques extérieurs (lecteur de bandes, lecteur/enregistreur de cassettes, ordinateur, etc.). La taille de mémoire dont dispose l'utilisateur pour la réalisation des programmes pièce est de 128 Kb., extensible a 512 Kb.

Les programmes pièce et les valeurs des tables dont dispose la CNC peuvent être introduits comme suit:

* **Depuis le panneau avant**. Après sélection du mode d'édition ou de la table désirée, la CNC permet l'introduction des données au moyen du clavier.

* **Depuis un ordinateur (DNC) ou un Périphérique**. La CNC permet l'échange d'informations avec un ordinateur ou un périphérique, au moyen des lignes série RS232C et RS422.

  Si ces communications sont contrôlées depuis la CNC, il est nécessaire de sélectionner au préalable la table correspondante ou le répertoire de programmes pièce (utilitaires) avec lesquels les communications sont établies.

  Selon le type de communications choisi, on sélectionnera le paramètre machine des lignes série "PROTOCOL" comme suit:

  "PROTOCOL" = 0 Pour des communications avec un périphérique.
  "PROTOCOL" = 1 Pour des communications par ligne DNC.

1.1 LIGNE DNC

La CNC offre la possibilité de travailler en mode DNC (Distributed Numerical Control, ou Commande Numérique Déportée), ce qui permet les communications entre la CNC et un ordinateur pour exécuter les fonctions suivantes:

* Commandes de répertoire et effacement.

* Transfert de programmes et de tables entre la CNC et un ordinateur.

* Commande à distance de la machine.

* Possibilité de supervision de l'état de systèmes DNC évolués.

1.2 PROTOCOLE DE COMMUNICATIONS PAR DNC OU UN PERIPHERIQUE

Ce type de communications autorise les commandes de transfert de programmes et de tables ainsi que la gestion des répertoires de la CNC et de l'ordinateur pour la copie et l'effacement de programmes, etc. indistinctement depuis la CNC o l'ordinateur.

Pour transférer des fichiers, on procèdera comme suit:

* Le fichier devra commencer par le symbole "**%**", suivi du **commentaire de programme**, qui est optionnel et qui peut comporter jusqu'à 20 caractères.

  On indiquera ensuite, en les séparant par une virgule "**,**", les protections (attributs) affectées à ce fichier: lecture, écriture, etc. Ces protections sont optionnelles et leur programmation n'est pas obligatoire.

  Pour terminer l'en-tête du fichier, on enverra le caractère **RETURN (RT)** ou **LINE FEED (LF)**, séparé du précédent par "**,**".

  Exemple:

  %Fagor Automation, MX, RT

* A la suite de l'en-tête, on programmera les blocs de fichier, qui sont tous programmés selon les règles de programmation exposées dans ce manuel. Pour séparer chaque bloc du bloc suivant, on utilisera le caractère **RETURN (RT)** ou **LINE FEED (LF)**.

  Exemple:

  N20 G90 G01 X100 Y200 F2000 LF
  (RPT N10, N20) N3 LF

Dans le cas des communications avec un périphérique, la commande de fin de fichier doit être émise. Cette commande est sélectionnée au moyen du paramètre machine des lignes série "EOFCHR", et il peut s'agir de l'un des caractères suivants:

ESC	ESCAPE
EOT	END OF TRANSMISSION
SUB	SUBSTITUTE
EXT	END OF TRANSMISSION

2. *CONSTRUCTION D'UN PROGRAMME*

Un programme de commande numérique se compose d'un ensemble de blocs ou instructions.

Ces blocs ou instructions sont constitués de mots composés de lettres majuscules et d'un format numérique.

Le format numérique dont dispose la CNC comprend:

- les signes **. + -**
- les chiffres **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9**

La programmation admet des espaces entre les lettres, les chiffres et les symboles et permet d'ignorer le format numérique s'il est d'une valeur zéro, ou le signe s'il est positif.

Le format numérique d'une lettre peut être remplacé par un paramètre arithmétique dans la programmation. Plus tard et pendant l'exécution de base, la commande remplacera le paramètre arithmétique par sa valeur. Exemple:

Si XP3 est programmé, la CNC remplacera P3 par sa valeur numérique pendant l'exécution, le résultat obtenu étant X20, X20.567, X-0.003, etc.

2.1 STRUCTURE D'UN PROGRAMME DANS LA CNC

Tous les blocs constituant le programme auront la structure suivante:

En-tête de bloc + bloc de programme + fin de bloc

2.1.1 EN-TETE DE BLOC

L'en-tête d'un bloc est optionnelle et peut être constituée d'une ou plusieurs **conditions de saut de bloc** et de l'**étiquette ou numéro de bloc**. Les deux peuvent être programmés dans cet ordre.

CONDITION DE SAUT DE BLOC, /, /1, /2, /3.

Ces trois conditions de saut de bloc, puisque "/" est équivalent à "/1" , seront régies par les marques BLKSKIP1, BLKSKIP2 et BLKSKIP3 du PLC.

Si l'une de ces marques est active, la CNC n'exécute par le(s) bloc(s) où elle a été programmée. Elle passe à l'exécution du bloc suivant.

Il est possible de programmer jusqu'à 3 conditions de saut dans un seul bloc; elles seront évaluées l'une après l'autre selon l'ordre dans lequel elles ont été programmées.

La commande lit 20 blocs en avant du bloc en cours d'exécution, afin de pouvoir calculer à l'avance la trajectoire à parcourir.

La condition de saut de bloc sera analysée au moment de la lecture du bloc, soit 20 blocs avant son exécution.

Pour analyser le bloc au moment de l'exécution, il est nécessaire d'interrompre la préparation des blocs, en programmant G4 dans le bloc précédent.

ETIQUETTE OU NUMERO DE BLOC. N(0-9999)

L'étiquette ou le numéro de bloc permettent d'identifier le bloc et ne sont utilisés que lors de la réalisation de références ou de saut à un bloc.

Ils sont représentés par la lettre N suivie de 4 chiffres maximum (0-9999); il n'est pas obligatoire de suivre un ordre donné et que ces chiffres soient consécutifs.

Si un programme comporte deux ou plusieurs blocs avec le même numéro d'étiquette, la CNC prendra toujours le premier.

Bien que leur programmation ne soit pas nécessaire, la CNC permet, par l'intermédiaire d'une SOFTKEY, la programmation automatique d'étiquettes dont le nombre initial et le pas peuvent être sélectionnés par le programmeur.

2.1.2 BLOC DE PROGRAMME

Le bloc de programme se compose de commandes en langage ISO ou en langage Evolué.

Pour l'élaboration d'un programme, des blocs écrits dans les deux langages sont utilisés, mais chacun d'eux doit être édité au moyen de commandes appartenant à un seul langage.

2.1.2.1 LANGAGE ISO

Ce langage est spécialement conçu pour contrôler le déplacement des axes, car il fournit des informations et des conditions de déplacement ainsi que des indications sur l'avance. Il dispose de :

* Fonctions préparatoires de déplacements, qui permettent de déterminer la géométrie et les conditions de travail telles que les interpolations linéaire et circulaire, les filetages, etc.

* Fonctions de contrôle des avances des axes et des vitesses de broche.

* Fonctions de contrôle des outils.

* Fonctions complémentaires, qui contiennent des instructions de nature technologique.

2.1.2.2 LANGAGE DE HAUT NIVEAU

Ce langage permet d'accéder à des variables de caractère général ainsi qu'aux tables et aux variables du système.

Il offre à l'utilisateur un ensemble de phrases de commande semblables à la terminologie utilisée par d'autres langages, telles que: IF, GOTO, CALL, etc.

Il permet également l'emploi de tout type d'expression: arithmétique, relationnelle ou logique.

Il dispose également d'instructions permettant la construction de boucles, ainsi que de sous-routines à variables locales. Le terme variable locale désigne une variable connue de la seule sous-routine dans laquelle elle a été définie.

Il permet aussi de créer des bibliothèques en regroupant des sous-routines comprenant des fonctions utiles et éprouvées accessibles depuis n'importe quel programme.

2.1.3 FIN DE BLOC

La fin de bloc est optionnelle et peut être constituée de l'indication **nombre de répétitions du bloc** ainsi que du **commentaire de bloc**, qui doivent être programmés dans cet ordre.

NOMBRE DE REPETITIONS DU BLOC, N(0-9999)

Indique combien de fois l'exécution du bloc sera répétée.

Seuls les blocs de déplacement sous l'influence d'un cycle fixe ou d'une sous-routine modale lors de leur exécution peuvent être répétés.

Dans ces cas, la CNC exécute le déplacement programmé ainsi que l'usinage actif (cycle fixe ou sous-routine modale) le nombre de fois indiqué.

Le nombre de répétitions est représenté par la lettre N suivie de 4 chiffres maximum (0-9999).

Si N0N est programmé, l'usinage actif n'est pas exécuté. Seul le déplacement programmé dans le bloc est exécuté.

COMMENTAIRE DE BLOC

La CNC permet d'associer tout type d'information à tous les blocs sous forme de commentaire.

Le commentaire doit être programmé à la fin du bloc, et commencer par le caractère "**;**".

Si un bloc commence par ";" , tout son contenu est considéré comme un commentaire, et il n'est pas exécuté.

Les blocs vides ne sont pas autorisés; ils doivent comporter au moins un commentaire.

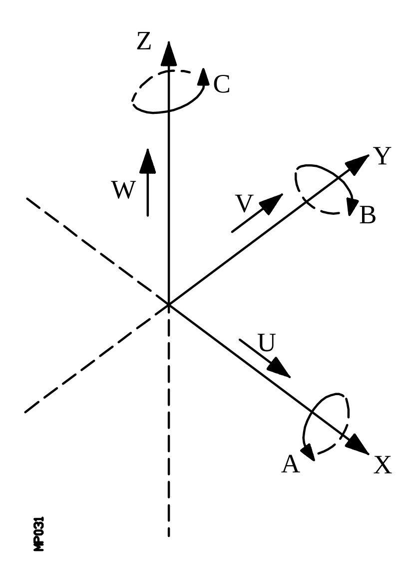
3. *AXES ET SYSTEMES DE COORDONNEES*

Etant donné que le but de la Commande Numérique est le contrôle du déplacement et du positionnement des axes, il est nécessaire de déterminer la position du point à atteindre, grâce à ses coordonnées.

La CNC 8050 permet l'emploi de coordonnées absolues et de coordonnées relatives ou incrémentales dans l'ensemble d'un programme donné.

3.1 NOMENCLATURE DES AXES

Les noms des axes répondent à la norme DIN 66217.



Caractéristiques du système d'axes :

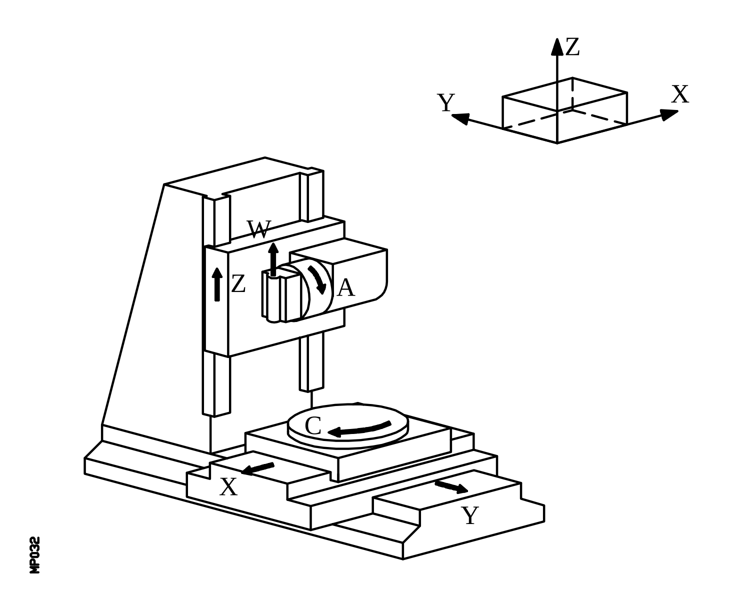
* **X et Y** déplacements principaux d'avance dans le plan de travail principal de la machine.

* **Z** parallèle à l'axe principal de la machine, perpendiculaire au plan principal XY

* **U,V,W** axes auxiliaires parallèles à X,Y,Z, respectivement.

* **A,B,C** axes rotatifs sur chacun des axes X,Y,Z

La figure suivante montre un exemple de désignation des axes dans une fraiseuse-profileuse à table inclinée.



3.1.1 *SELECTION DES AXES*

Parmi les 9 axes existants possibles, la CNC FAGOR 8050 permet au fabricant d'en sélectionner jusqu'à 6.

Lorsque 6 axes sont sélectionnés, l'un d'entre eux au moins doit être du type GANTRY ou un axe commandé depuis le PLC.

En outre, tous les axes doivent être définis correctement en tant qu'axes linéaires, rotatifs etc., au moyen des paramètres machine des axes mentionnés dans le Manuel d'Installation et de mise en service.

La programmation des axes n'est limitée en aucune manière, et l'interpolation est possible pour jusqu'à 5 axes simultanemént.

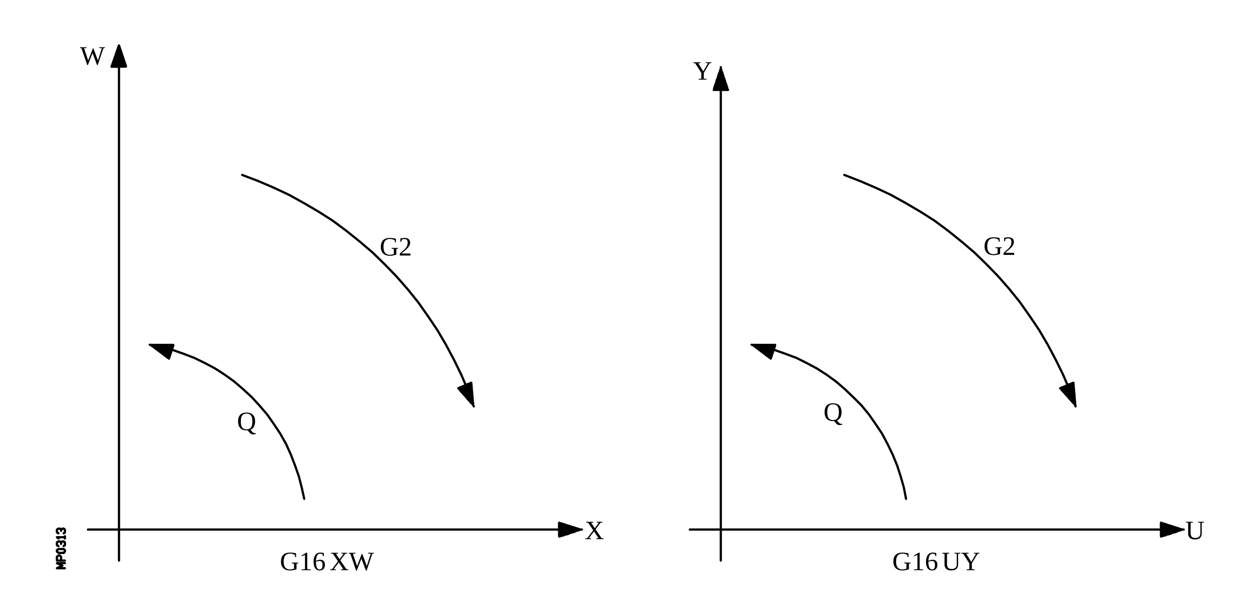
3.2 *SELECTION DE PLANS (G16,G17,G18,G19)*

La sélection de plan s'applique dans les cas suivants:

- Interpolations circulaires.
- Arrondi aux angles contrôlé.
- Entrée et sortie tangentielle.
- Chanfrein.
- Cycles fixes d'usinage.
- Rotation du système de coordonnées.
- Compensation de rayon d'outil.
- Compensation de longueur d'outil.

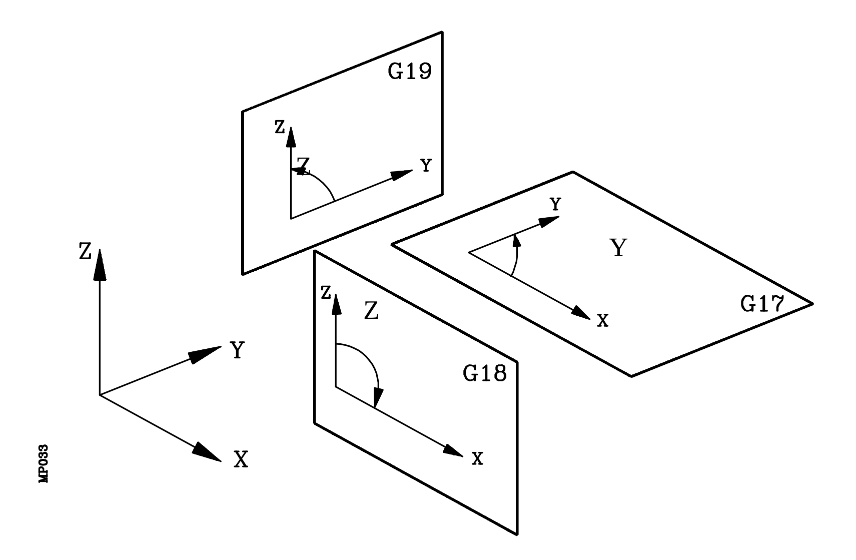
Les fonctions "G" permettant de sélectionner les plans de travail sont les suivantes:

* **G16 axe1 axe2**. Permet de sélectionner le plan de travail désiré ainsi que le sens de G02 G03 (interpolation circulaire), **axe1** étant programmé comme axe des abcisses, et **axe2** comme axe des ordonnées.



* **G17**. Sélectionne le plan XY
* **G18**. Sélectionne le plan ZX
* **G19**. Sélectionne le plan YZ

Les fonctions G16, G17, G18 et G19 sont modales et incompatibles entre elles, la fonction G16 devant être programmée seule dans un bloc.



Les fonctions G17, G18 et G19 définissent deux des trois axes principaux X, Y, Z, comme appartenant au plan de travail, et le troisième comme axe perpendiculaire au plan de travail.

Lorsque la compensation de rayon est exécutée sur le plan de travail, et la compensation de longueur sur l'axe perpendiculaire, la CNC n'autorise pas les fonctions G17, G18 et G19 si l'un des axes X, Y ou Z n'est pas sélectionné comme axe contrôlé par la CNC.

A la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra comme plan de travail celui défini par le paramètre machine général "IPLANE".

3.3 COTATION DE LA PIECE. MILLIMETRES (G71) OU POUCES (G70)

La CNC permet l'introduction des unités de mesure au moment de la programmation, en millimètres ou en pouces.

Elle dispose du paramètre machine général "INCHES", pour définir les unités de mesure de la CNC.

Ces unités peuvent cependant être changées à tout moment dans le programme, grâce aux fonctions:

* G70. Programmation en pouces.
* G71. Programmation en millimètres.

Selon que G70 ou G71 a été programmé, la CNC applique le système d'unités correspondant dans tous les blocs programmés suivants.

Les fonctions G70/G71 sont modales et incompatibles entre elles.

La CNC FAGOR 8050 permet de programmer d'une part des valeurs comprises entre 0.0001 et 99999.9999, signées ou non, et en millimètres (G71): le format porte alors le nom de format ±5.4, et d'autre part des valeurs de 0.00001 à 3937.00787 signées ou non et en pouces (G70): le format porte alors de nom de format ±4.5.

Toutefois, pour simplifier les explications, on peut dire que la CNC admet le format ±5.5, pour indiquer qu'elle admet ±5.4 en millimètres et ±4.5 en pouces.

A la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra comme système d'unités celui défini par le paramètre machine général "INCHES"

3.4 *PROGRAMMATION ABSOLUE/INCREMENTALE (G90,G91)*

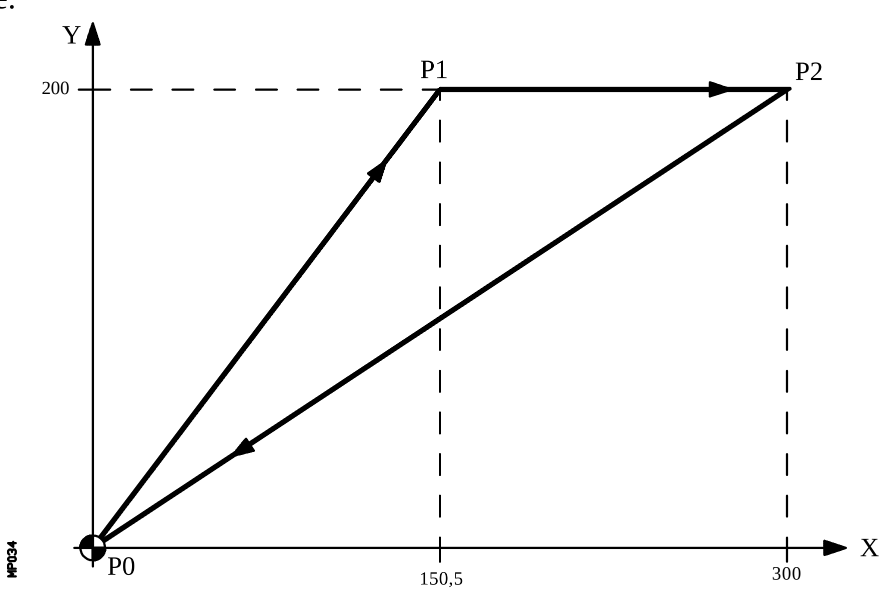
La CNC permet la programmation des coordonnées d'un point en mode absolu **G90**, ou en mode incrémental **G91**.

Dans le cas des coordonnées absolues (G90), les coordonnées du point sont établies par rapport à une origine des coordonnées définie, qui est souvent le point d'origine (zéro) pièce.

Dans le cas des coordonnées incrémentales (G91), la valeur numérique programmée correspond aux informations de déplacement sur le trajet à parcourir à partir de la position actuelle de l'outil. Le signe précédant la valeur indique le sens du déplacement.

Les fonctions G90/G91 sont modales et incompatibles entre elles.

Exemple:



Cotes absolues

```
G90   X0       Y0    ;  Point P0
      X150.5 Y200  ;  Point P1
      X300          ;  Point P2
      X0       Y0     ;  Point P0
```

Cotes incrémentales

```
G90   X0      Y0     ;  Point P0
G91   X150.5 Y200  ;  Point P1
      X149.5         ;  Point P2
      X-300  Y-200 ;  Point P0
```

A la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra en compte G90 ou G91 selon la définition faite par le paramètre machine général "ISYSTEM".

3.5 PROGRAMMATION DES COTES

La CNC FAGOR 8050 permet de sélectionner jusqu'à 6 axes parmi les 9 axes possibles X, Y, Z, U, V, W, A, B, C.

Chaque axe peut être linéaire, linéaire de positionnement, rotatif normal, rotatif de positionnement ou rotatif à denture Hirth (positionnement par degrés entiers) selon les spécifications du paramètre machine de chaque axe "AXISTYPE".

Pour pouvoir sélectionner à tout moment le système de programmation de coordonnées le mieux adapté, la CNC dispose des types suivants:

* Coordonnées cartésiennes
* Coordonnées polaires
* Coordonnées cylindriques
* Angle et une coordonnée cartésienne

3.5.1 COORDONNEES CARTESIENNES

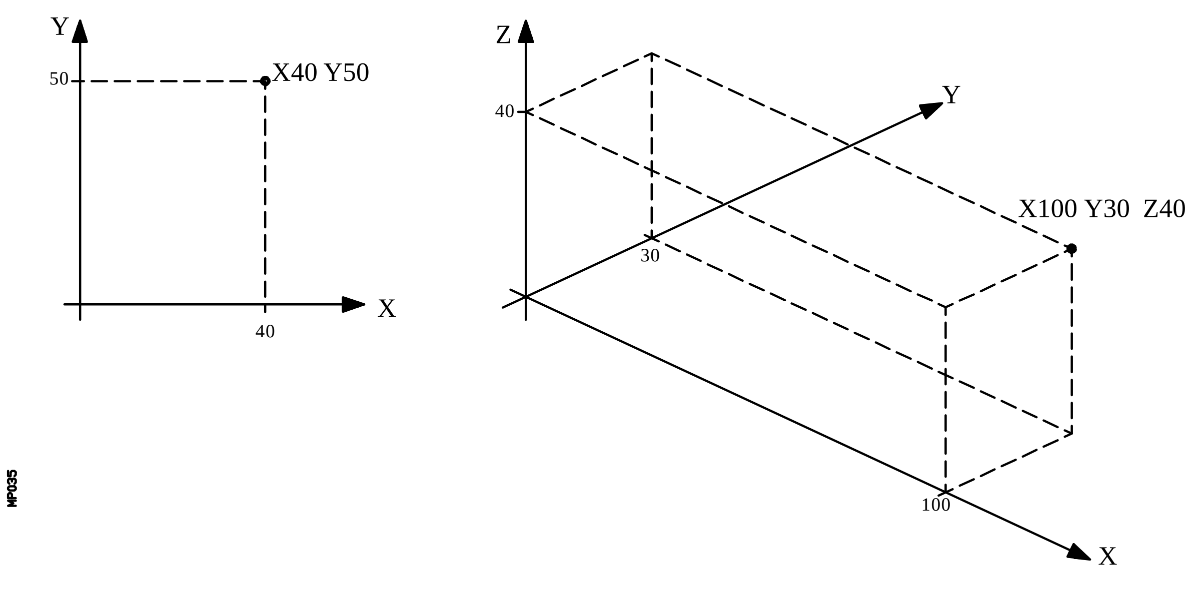
Le système de coordonnées cartésiennes est défini par deux axes dans le plan et par trois, quatre ou cinq axes dans l'espace.

L'origine de tous ces axes qui, dans le cas des axes X Y Z coïncide avec le point d'intersection, est appelée **Origine Cartésienne** ou **Point Zéro du Système de Coordonnées**.

La position des différents points de la machine est exprimée au moyen des cooordonnées des axes avec deux, trois, quatre ou cinq coordonnées.

Les coordonnées des axes sont programmées grâce à la lettre de l'axe (X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, toujours dans cet ordre) suivie de la valeur de la cooordonnée.

Les valeurs des coordonnées seront absolues ou incrémentales, selon que l'on travaille en G90 ou en G91, et leur format de programmation sera ±5.5

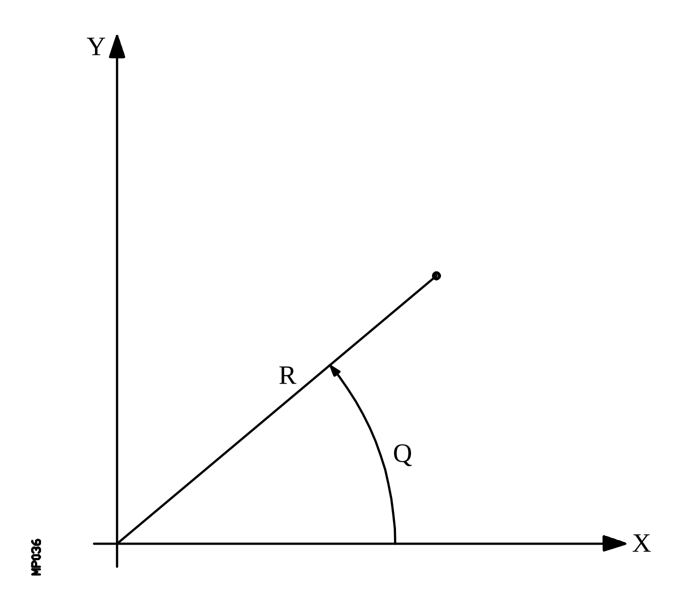


3.5.2 COORDONNEES POLAIRES

En cas de présence d'éléments circulaires ou de cotes angulaires, il peut s'avérer plus commode d'exprimer les coordonnées des différents points sur le plan (2 axes à la fois) en coordonnées polaires.

Le point de référence porte le nom d'**Origine Polaire** et constituera l'origine du **Système de Coordonnées Polaires**.

Un point de ce système sera défini par:



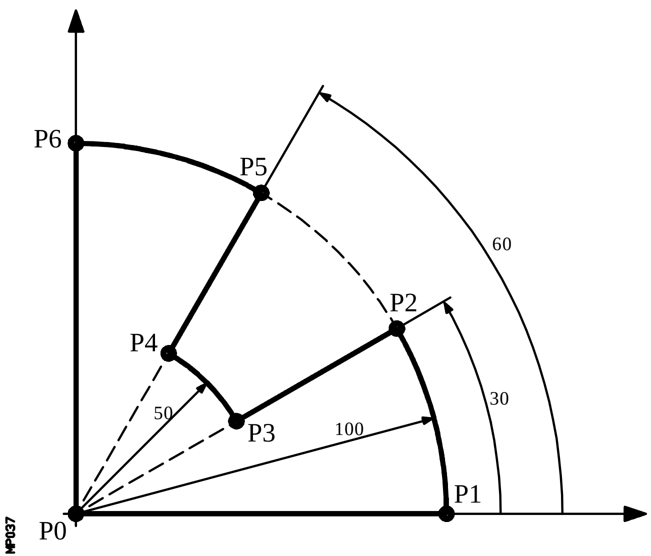
- Le **RAYON (R)**, qui sera la distance entre l'origine polaire et le point.
- L'**ANGLE (Q)** qui sera l'angle formé par l'axe des abcisses et la ligne unissant l'origine polaire au point. (En degrés)

Les valeurs de **R** et **Q** sont absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou G91, et leur format de programmation est **R +/- 5.5 Q +/- 5.5**.

Les valeurs de **R peuvent être négatives** dans le cas de la programmation en relatif, mais la valeur **résultante** afectée au **rayon doit toujours être positive**.

Si une valeur de Q supérieure à 360º est programmée, le module sera pris après une division par 360. Ainsi, Q420 est équivalent à Q60, et Q-420 est équivalent à Q-60.

Exemple de programmation, en supposant que l'Origine Polaire est située sur l'Origine des Coordonnées.



Coordonnées absolues

G90		X0	Y0	; Point P0
	G01	R100	Q0	; Point P1, en ligne droite (G01)
	G03		Q30	; Point P2, en arc (G03)
	G01	R50	Q30	; Point P3, en ligne droite (G01)
	G03		Q60	; Point P4, en arc (G03)
	G01	R100	Q60	; Point P5, en ligne droite (G01)
	G03		Q90	; Point P6, en arc (G03)
	G01	R0	Q90	; Point P0, en ligne droite (G01)

Coordonnées incrémentales

G90		X0	Y0	; Point P0
G91	G01	R100	Q0	; Point P1, en ligne droite (G01)
	G03		Q30	; Point P2, en arc (G03)
	G01	R-50	Q0	; Point P3, en ligne droite (G01)
	G03		Q30	; Point P4, en arc (G03)
	G01	R50	Q0	; Point P5, en ligne droite (G01)
	G03		Q30	; Point P6, en arc (G03)
	G01	R-100	Q0	; Point P0, en ligne droite (G01)

L'origine polaire peut non seulement être présélectionnée par la fonction G93, décrite plus loin, mais également modifiée dans les cas suivants:

* A la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC 8050 prendra comme origine polaire l'origine des coordonnées du plan de travail définie par le paramètre machine général "IPLANE".

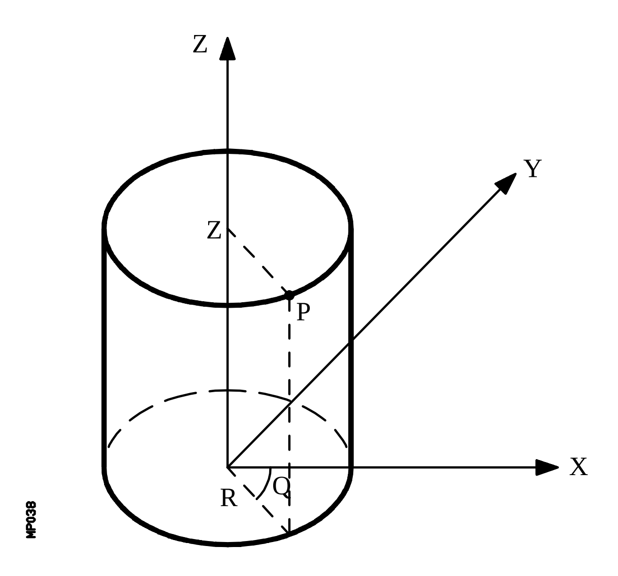
* A chaque changement de plan de travail (G16, G17, G18 ou G19), la CNC 8050 prend comme origine polaire l'origine des coordonnées du nouveau plan de travail sélectionné.

* Lors de l'exécution d'une interpolation circulaire (G02 ou G03), et si le paramètre machine général "PORGMOVE" a la valeur 1, le centre de l'arc devient la nouvelle origine polaire.

3.5.3 COORDONNEES CYLINDRIQUES

Pour définir un point dans l'espace, il est possible d'utiliser le système de coordonnées cylindriques en plus du système de coordonnées cartésiennes.

Un point dans un tel système est défini par:



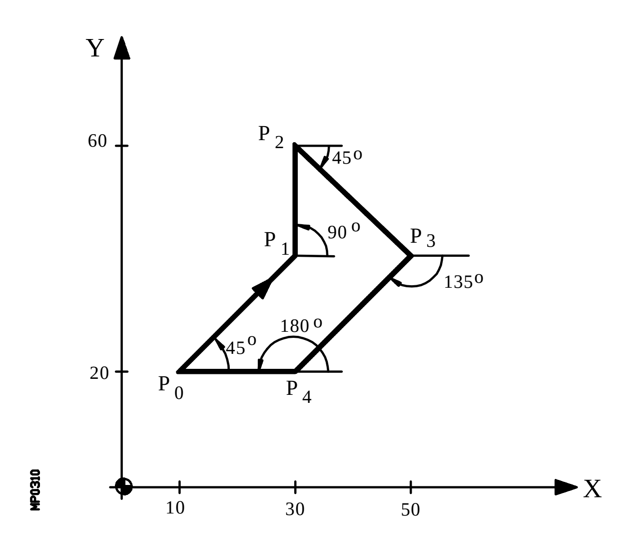
* La projection de ce point sur le plan principal, qui devra être défini en coordonnées polaires (R Q).
* Le reste de axes en coordonnées cartésiennes.

Exemples: R30 Q10 Z100, R20 Q45 Z10 V30 A20

3.5.4 ANGLE ET UNE COORDONNEE CARTESIENNE

Dans le plan principal, il est possible de définir un point grâce à une de ses coordonnées cartésiennes et à l'angle de sortie de la trajectoire précédente.

Exemple de programmation, en supposant que le plan principal est le plan XY:




```
X10    Y20  ; Point P0, point de début
Q45    X30  ; Point P1
Q90    Y60  ; Point P2
Q-45   X50  ; Point P3
Q-135  Y20  ; Point P4
Q180   X10  ; Point P0
```

Pour représenter un point dans l'espace, le reste des coordonnées pourra être programmé en coordonnées cartésiennes.

3.6 AXES ROTATIFS

La CNC permet, grâce au paramètre machine d'axes "AXISTYPE", de sélectionner le type d'axe rotatif désiré, qui peut être:

Un axe rotatif normal.
Un axe rotatif de positionnement exclusivement.
Un axe rotatif Hirth.

Les coordonnées sont visualisées entre 0 et 359.9999 degrés. Le nombre de chiffres décimaux à représenter dans la visualisation de l'axe est sélectionné grâce au paramètre machine d'axe "DFORMAT".

En cas de programmation en degrés, le passage aux millimètres ou aux pouces n'a aucune influence sur les coordonnées.

Axes rotatifs normaux

Dans le cas de la programmation en coordonnées absolues (G90), le signe indiquera le sens de rotation, et la coordonnée finale sera définie par des valeurs comprises entre 0 et 359.9999.

Dans le cas de la programmation en coordonnées incrémentales (G91), sa programmation sera identique à celle d'un axe linéaire et il admettra toute valeur, signée ou non. Si le déplacement programmé est supérieur à 360, l'axe décrira plus d'un tour avant de se positionner sur le point désiré.

Axe rotatif de positionnement exclusivement

Ces axes sont toujours déplacés en G00, et ils n'admettent pas de compensation de rayon (G41, G42).

Dans le cas de la programmation en coordonnées absolues (G90), leur programmation admet des valeurs entre 0 et 359.9999 degrés (non signées), et le déplacement s'effectue par le chemin le plus court.

Dans le cas de la programmation en coordonnées incrémentales (G91), le signe indiquera le sens de rotation et la coordonnée finale sera définie par toute valeur. Si le déplacement programmé est supérieur à 360, l'axe décrira plus d'un tour avant de se positionner sur le point désiré.

Axe rotatif Hirth

Son fonctionnement et sa programmation sont identiques à ceux de l'axe de positionnement seul, sauf que les axes rotatifs Hirth n'admettent pas de chiffres décimaux; on sélectionnera exclusivement des positions en degrés entiers.

La CNC permet de disposer de plus d'un axe Hirth, mais n'admet pas de déplacements faisant intervenir plus d'un axe Hirth à la fois.

3.7 ZONES DE TRAVAIL

La CNC FAGOR 8050 permet de disposer de trois zones de travail et de limiter les déplacements de l'outil dans chacune d'elles.

3.7.1 DEFINITION DES ZONES DE TRAVAIL

A l'intérieur de chaque zone de travail, la CNC permet de limiter le déplacement de l'outil selon les 5 axes, et définit des limites supérieures et inférieures pour chaque axe.

G20: Définit les limites inférieures de la zone désirée.
G21: Définit les limites supérieures de la zone désirée.

Le format de programmation de ces fonctions est le suivant:

G20 K X...C±5.5
G21 K X...C±5.5

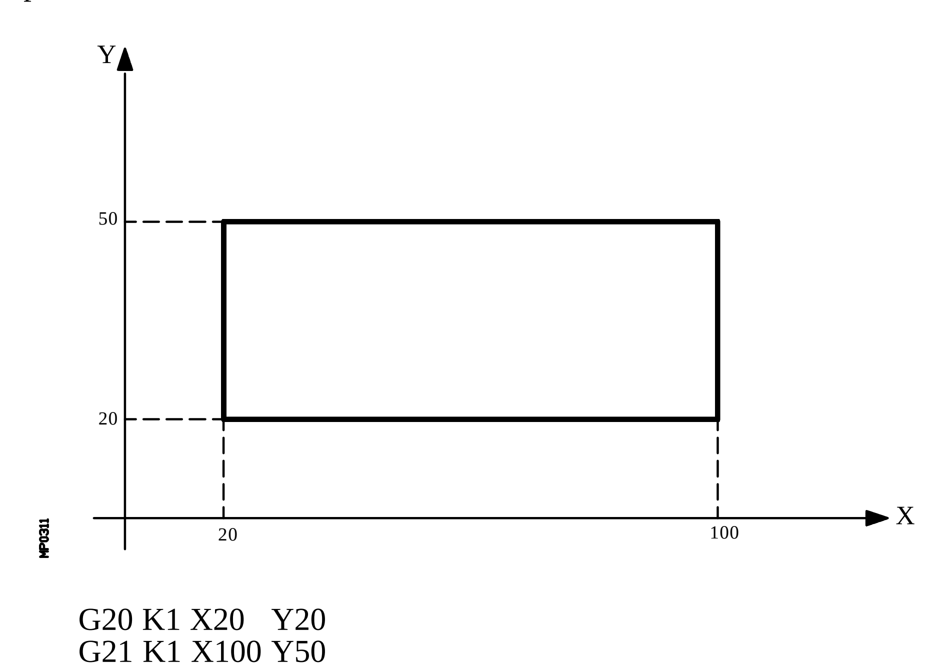
Où:

* **K** Indique la zone de travail à définir (1, 2 ou 3)

* **X...C** Indiquent les coordonnées (supérieures ou inférieures) servant à limiter les axes. Ces coordonnées sont programmées par rapport au zéro machine.

Il n'est pas nécessaire de programmer tous les axes; on limitera seulement les axes définis.

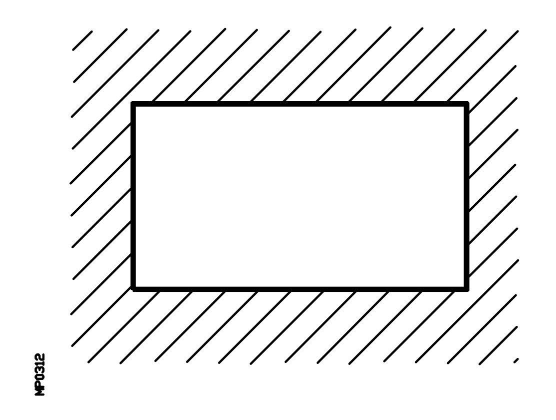
Exemple:

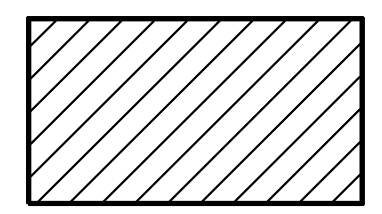


G20 K1 X20 Y20
G21 K1 X100 Y50

3.7.2 *UTILISATION DES ZONES DE TRAVAIL*

A l'intérieur de chaque zone de travail, la CNC permet de restreindre le déplacement de l'outil, soit en lui interdisant de sortir de la zone programmée (zone interdite à la sortie) ou de pénétrer dans cette zone (zone interdite à l'entrée).





S= 1 Zona interdite à l'entrée

S= 2 Zone interdite à la sortie

La CNC tiendra compte en permanence des dimensions de l'outil (table de correcteurs) pour éviter tout franchissement des limites programmées.

Les zones de travail sont personnalisées grâce à la fonction **G22**, dont le format de programmation est:

G22 K S

Où:

* **K** Indique la zone de travail à personnaliser (1, 2 ou 3)

* **S** Indique la validation-invalidation de la zone de travail:

- S= 0 Invalidation.

- S= 1 Validation comme zone interdite à l'entrée.

- S= 2 Validation comme zone interdite à la sortie.

A la mise sous tension, la CNC 8050 invalide toutes les zones de travail, mais sans toucher aux limites supérieures et inférieures, qui peuvent être validées à nouveau grâce à la fonction G22.

4. SYSTEMES DE REFERENCE

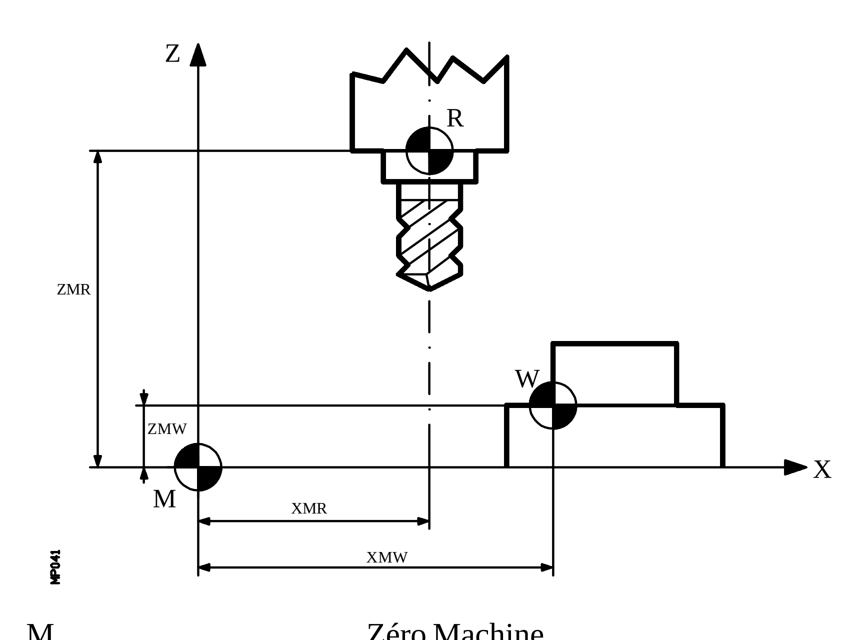
4.1 POINTS DE REFERENCE

Pour une machine à CN, les points d'origine et de référence suivants doivent être définis:

* **Zéro machine** ou point d'origine de la machine. Il est défini par le constructeur comme origine du système de coordonnées de la machine.

* **Zéro pièce** ou point d'origine de la pièce. Il s'agit du point d'origine défini pour la programmation des cotes de la pièce, et son choix est laissé à l'appréciation du programmeur. Sa valeur par rapport au zéro machine peut être définie par un décalage d'origine.

* **Point de référence**. Il s'agit d'un point de la machine défini par le constructeur et servant à la synchronisation du système. La commande se positionne sur ce point plutôt que de se déplacer jusqu'à l'origine de la machine, et elle prend alors les coordonnées de référence définies par l'intermédiaire du paramètre machine des axes "REFVALUE".



M	Zéro Machine
W	Zéro Pièce
R	Point de référence machine
XMW,YMW,ZMW,etc	Coordonnées du zéro pièce
XMR,YMR,ZMR,etc	Coordonnées du point de référence machine ("REFVALUE")

4.2 RECHERCHE DE LA REFERENCE MACHINE (G74)

La CNC FAGOR 8050 permet de programmer la recherche de la référence machine de deux manières:

* **RECHERCHE DE REFERENCE MACHINE D'UN OU DE PLUSIEURS AXES DANS UN ORDRE DETERMINE**

  On programmera G74 suivi des axes dans lesquels on désire effectuer une recherche de référence. Exemple: G74 X Z C Y

  La CNC commence à déplacer tous les axes sélectionnés comportant un contact de référence machine (paramètre machine d'axes "DECINPUT"), dans le sens indiqué par le paramètre machine des axes "REFDIREC",

  Ce déplacement s'effectue selon l'avance indiquée dans le paramètre machine des axes "REFEED1", jusqu'au déclenchement du contact.

  Ensuite, la recherche de la référence machine de tous les axes commence dans l'ordre où ils ont été programmés.

  Ce second déplacement est exécuté pour un axe à la fois selon l'avance indiquée par le paramètre machine des axes "REFEED2", jusqu'à ce que le point de référence machine soit atteint.

* **RECHERCHE DE REFERENCE MACHINE AU MOYEN DE LA SOUS-ROUTINE ASSOCIEE**

  On programmera la fonction G74 seule dans le bloc, et la CNC exécutera automatiquement la sous-routine dont le numéro est indiqué dans le paramètre machine général "REFPSUB". Dans cette sous-routine, il est possible de programmer les recherches de référence machine désirées ainsi que l'ordre souhaité.

Aucune autre fonction préparatoire ne doit être programmée dans le bloc contenant G74.

Si la recherche de référence machine est exécutée en mode manuel, le zéro pièce sélectionné est perdu, et les coordonnées du point de référence machine indiquées dans le paramètre machine des axes "REFVALUE" sont affichées. Dans tous les autres cas, le zéro pièce sélectionné est conservé: les coordonnées visualisées sont donc référencées par rapport à ce zéro pièce.

Si la commande G74 est exécutée en mode MDI, la visualisation des coordonnées dépendra du mode d'exécution de cette commande: Manuel, Exécution ou Simulation.

4.3 PROGRAMMATION PAR RAPPORT AU ZERO MACHINE (G53)

La fonction G53 peut être ajoutée à tout bloc contenant des fonctions de contrôle de trajectoire.

Elle sera utilisée seulement pour programmer les coordonnées du bloc par rapport au zéro machine; ces coordonnées devront être exprimées en millimètres ou en pouces, selon la définition du paramètre machine général "INCHES".

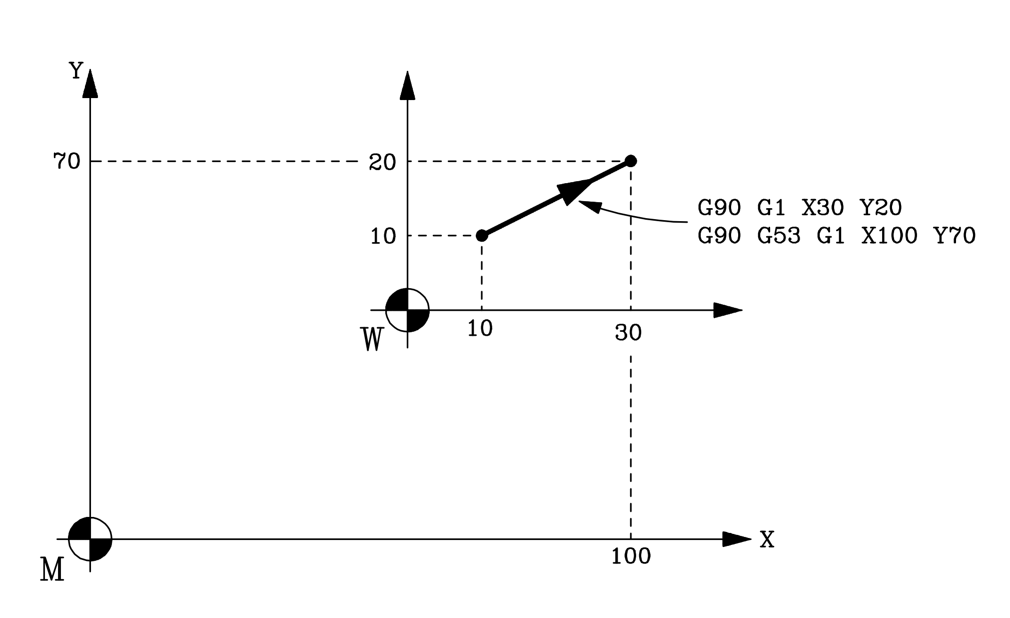
Si la fonction G53 est programmée seule (sans information de déplacement), le décalage de zéro actif actuel est annulé, qu'il soit le résultat de l'exécution de G54-G59 ou d'une présélection (G92). Cette présélection d'origine G92 est décrite plus loin. Dès qu'un décalage du zéro a été défini, il reste actif jusqu'au choix du suivant ou jusqu'à l'exécution d'une recherche d'origine (G74). Le décalage du zéro n'est pas annulé par un coupure de courant de la CNC.

La fonction G53 est non-modale, ce qui signifie qu'elle devra être programmée chaque fois que l'on désirera indiquer les coordonnées par rapport au zéro machine.

Cette fonction annule temporairement la compensation de rayon et de longueur d'outil.



Exemple:

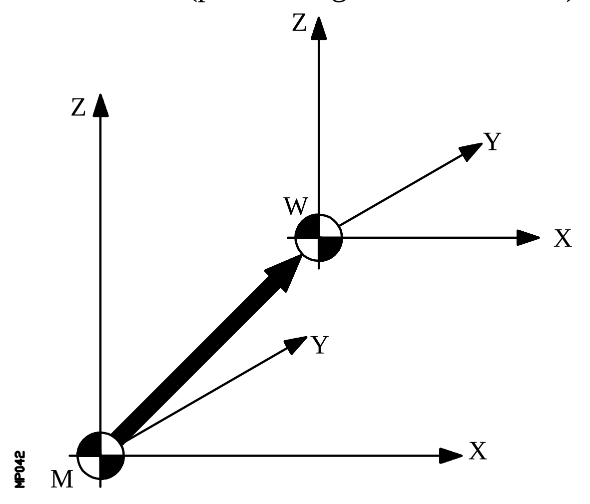


M Zéro machine (origine)
W Zéro pièce

4.4 *PRESELECTION DES COORDONNEES ET DECALAGES D'ORIGINE*

La CNC permet d'exécuter des décalages d'origine dans le but d'utiliser les coordonnées relatives au plan de la pièce sans avoir à modifier les coordonnées des différents points de la pièce au moment de la programmation.

On définit comme **décalage d'origine** la distance entre le zéro pièce (point d'origine de la pièce) et le zéro machine (point d'origine de la machine).



M Zéro Machine
W Zéro Pièce

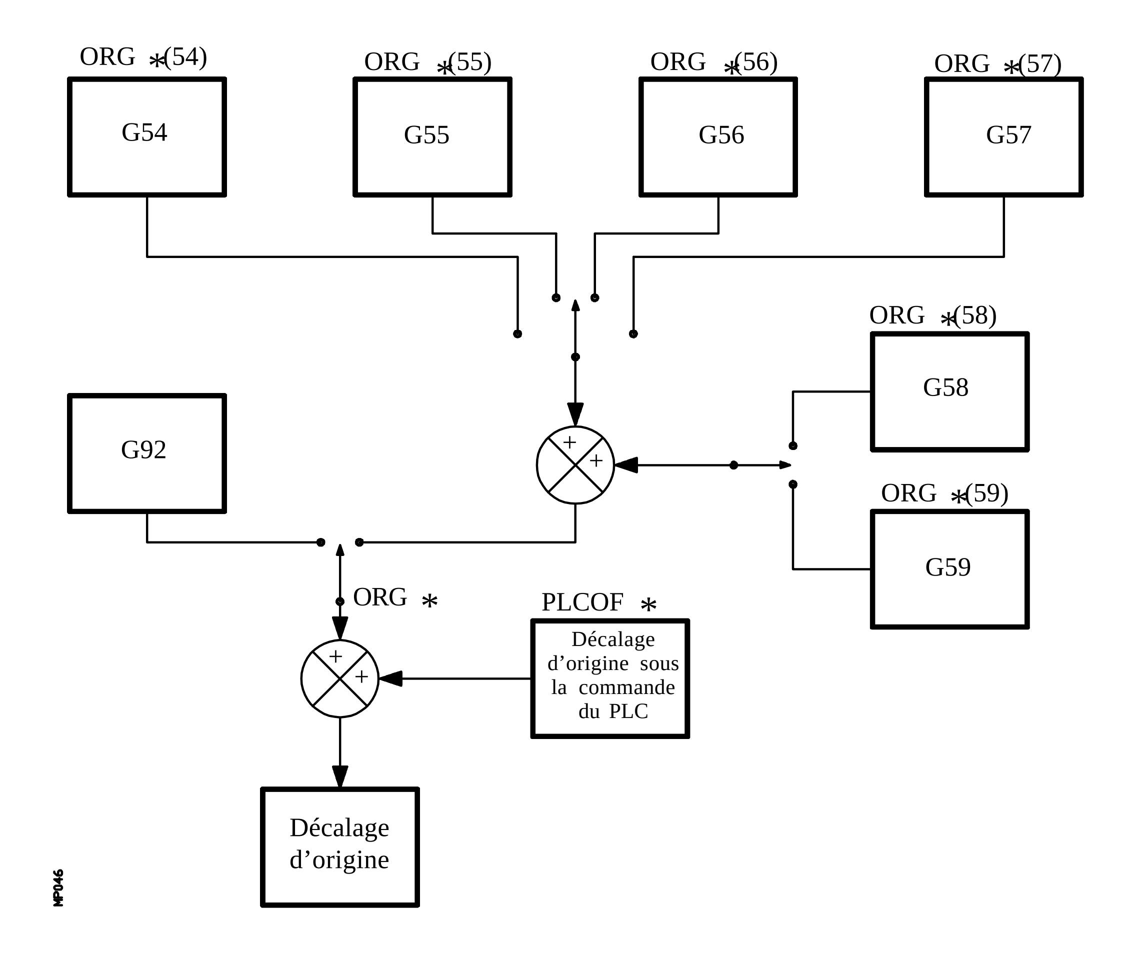
Ce décalage d'origine peut être obtenu de deux façons:

* Par la fonction G92 (présélection de coordonnées), la CNC acceptant les coordonnées des axes programmés après G92, comme nouvelles valeurs des axes.

* Par l'application de décalages d'origine (G54, G55, G56, G57, G58, G59), la CNC acceptant comme nouveau zéro pièce le point situé, par rapport au zéro machine, à la distance indiquée par la ou les tables sélectionnées.

Ces deux fonctions sont modales et incompatibles entre elles; si l'une est sélectionnée, l'autre est désactivée.

Il existe également un autre décalage d'origine sous la commande du PLC, qui s'ajoute toujours au décalage d'origine sélectionné et qui permet (entre autres) de corriger les écarts dûs aux dilatations, etc.


ORG *(54)
G54
ORG *(55)
G55
ORG *(56)
G56
ORG *(57)
G57
ORG *(58)
G58
ORG *(59)
G59
G92
+
+
ORG *
PLCOF *
Décalage d'origine sous la commande du PLC
Décalage d'origine
MP046

4.4.1 *PRESELECTION DE COORDONNEES ET LIMITATION DE LA VALEUR DE S (G92)*

La fonction G92 permet de présélectionner n'importe qquelle valeur dans les axes de la CNC et de limiter la vitesse maximum de la broche.

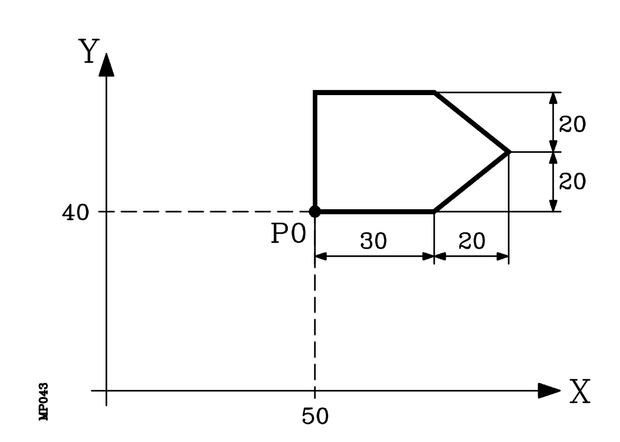
*** PRESELECTION DE COORDONNEES**

Lorsqu'un décalage d'origine est exécuté par la fonction G92, la CNC prend en compte les coordonnées des axes programmés après G92 comme nouvelles valeurs des axes.

Aucune autre fonction ne peut être programmée dans le bloc contenant G92, et le format de programmation est le suivant:

G92 X...C ±5.5

Exemple:



G90	X50	Y40	;	Positionnement en P0
G92	X0	Y0	;	Présélectionner P0 en tant qu'origine pièce
G91	X30		;	Programmation selon les cotes de la pièce
	X20	Y20		
	X-20	Y20		
	X-30			
		Y-40		

*** LIMITATION DE LA VITESSE DE BROCHE**

La programmation de G92 S5.4 permet de limiter la vitesse de broche à la valeur fixée au moyen de S5.4.

Ceci signifie que la CNC n'acceptera pas, à partir de ce bloc, la programmation de valeurs de S supérieures au maximum défini.

Il en sera de même pour les valeurs introduites depuis le clavier du panneau avant.

4.4.2 DECALAGES D’ORIGINE (G54..G59)

La CNC FAGOR 8050 dispose d’une table de décalages d’origine permettant de sélectionner différents décalages d’origine afin de générer certains zéros pièce indépendamment des zéros pièces actifs à un moment donné.

L’accès à la table est possible depuis le panneau avant de la CNC dans les conditions indiquées dans le Manuel d’Utilisation ou par programme au moyen de commandes en langage évolué.

Il existe deux types de décalage d’origine:

Décalages d’origine absolus (G54, G55, G56 et G57), qui doivent être référencés par rapport au zéro machine.

Décalages d’origine incrémentaux (G58, G59).

Les fonctions G54, G55, G56, G57, G58 et G59 doivent être programmées seules dans un bloc et leur fonctionnement est le suivant:

Lors de l’exécution des fonctions G54, G55, G56 ou G57, la CNC applique le décalage d’origine programmé par rapport au zéro machine en annulant les éventuels décalages de zéro actifs.

Si l’un des décalages incrémentaux G58 ou G59 est exécuté, la CNC ajoute ses valeurs au décalage d’origine absolu actif à ce moment en annulant au préalable un éventuel décalage incrémental actif.

On observera dans l’exemple suivant les décalages d’origine appliqués lors de l’exécution du programme:

G54 Applique le décalage d’origine G54 -------------- > G54
G58 Ajoute le décalage d’origine G58 ----------------- > G54+G58
G59 Annule G58 et ajoute G59 --------------------- > G54+G59
G55 Annule tout décalage et applique G55 ------------ > G55

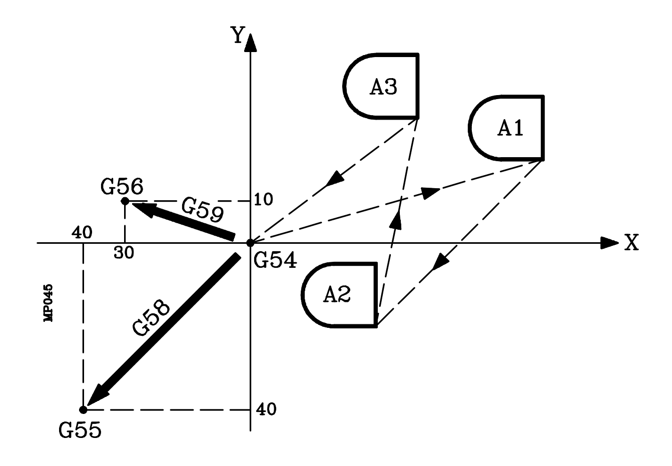
Lorsqu’un décalage d’origine a été sélectionné, il reste actif jusqu’à la sélection d’un autre décalage ou jusqu’à l’exécution d’une recherche de référence machine (G74) en mode manuel. Le décalage d’origine sélectionne reste actif, même après une mise hors/sous tension de la CNC.

Ce type de décalages d’origine défini par programme est très utile en cas d’usinages répétés en divers points de la machine.

Exemple:

Supposons la table de décalages d'origine initialisée avec les valeurs suivantes:

G54:	X0	Y0			
G55:	X160	Y 60	G58:	X-40	Y-40
G56:	X170	Y110	G59:	X-30	Y10



Au moyen des décalages d'origine absolus:

G54	; Applique un décalage G54
Exécution du profil	; Exécute le profil A1
G55	; Applique un décalage G55
Exécution du profil	; Exécute le profil A2
G56	; Applique un décalage G56
Exécution du profil	; Exécute le profil A3

Au moyen des décalages d'origine incrémentaux

G54	; Applique un décalage G54
Exécution du profil	; Exécute le profil A1
G58	; Applique les décalages G54 + G58
Exécution du profil	; Exécute le profil A2
G59	; Applique les décalages G54 + G59
Exécution du profil	; Exécute le profil A3

4.5 *PRESELECTION DE L'ORIGINE POLAIRE (G93)*

La fonction G93 permet de présélectionner tout point du plan de travail en tant que nouvelle origine des coordonnées polaires.

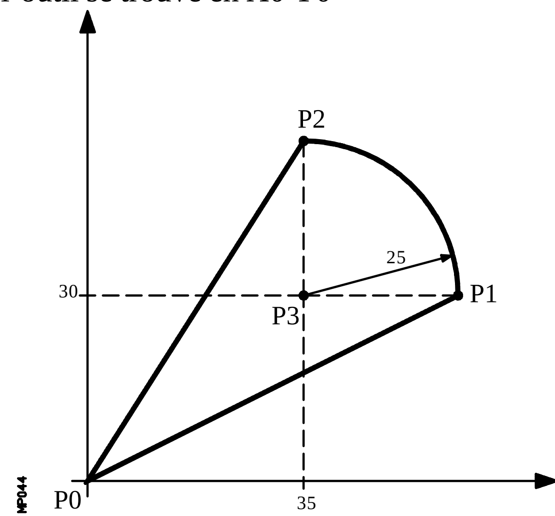
Cette fonction doit être programmée seule dans un bloc et son format est le suivant:

G93 I±5.5 J±5.5

Les paramètres I et J définissent respectivement l'abcisse et l'ordonnée de la nouvelle origine des coordonnées polaires.

Exemple:

Supposons que l'outil se trouve en X0 Y0



G93		I35	J30	;	Présélectionner P3 en tant qu'origine polaire
G90	G01	R25	Q0	;	Point P1, en ligne droite (G01)
	G03		Q90	;	Point P2, en arc (G03)
	G01	X0	Y0	;	Point P0, en ligne droite (G01)

Si seul G93 est programmé dans un bloc, le point où se trouve la machine à ce moment devient l'origine polaire.

Attention:



La CNC ne modifie pas l'origine polaire lorsqu'un nouveau zéro pièce est défini, mais elle modifie les valeurs des variables “PORGF” et “PORGS”.

Si, alors que le paramètre machine général "PORGMOVE" est sélectionné, une interpolation circulaire (G02 ou G03) est programmée, la CNC prend le centre de l'arc comme nouvelle origine polaire.

A la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend le zéro pièce sélectionné comme nouvelle origine polaire.

Lorsqu'un nouveau plan de travail est sélectionné (G16, G17, G18, G19) la CNC prend le zéro pièce de ce plan comme nouvelle origine polaire.

5. *PROGRAMMATION EN CODE ISO*

Un bloc programmé en langage ISO peut se composer de:

Fonctions préparatoires **(G)**
Cotes des axes **(X..C)**
Vitesse d'avance **(F)**
Vitesse de broche **(S)**
Nº d'outil **(T)**
Nº de correcteur **(D)**
Fonctions auxiliaires **(M)**

Cet ordre doit être conservé dans chaque bloc, mais il n'est pas nécessaire que chaque bloc contienne toutes les informations.

La CNC FAGOR 8050 permet de programmer des chiffres de 0.00001 à 99999.9999 signés ou non en cas de programmation en millimètres (G71) (format ±5.4) ou de 0.00001 à 3937.00787 signés ou non en cas de programmation en pouces (G70), (format ±4.5).

Toutefois, pour simplifier les explications, on peut dire que la CNC admet le format ±5.5, pour indiquer qu'elle admet ±5.4 en millimètres et ±4.5 en pouces.

Toute fonction avec paramètres peut également être programmée dans un bloc, à l'exception du numéro de l'étiquette ou du bloc. Ainsi, lors de l'exécution du bloc, la CNC remplace le paramètre arithmétique par sa valeur active à ce moment.

5.1 *FONCTIONS PREPARATOIRES*

Les fonctions préparatoires sont programmées par la lettre G suivie de deux chiffres.

Elles sont toujours programmées au début du corps du bloc et permettent de déterminer la géométrie et les conditions de travail de la CNC.

Table des fonctions G utilisées dans la CNC:

Fonction	M	D	V	Signification
G00	*	?	*	Positionnement rapide
G01	*	?	*	Interpolation linéaire
G02	*		*	Interpolation circulaire (hélicoïdale) à droite
G03	*		*	Interpolation circulaire (hélicoïdale) à gauche
G04				Temporisation/Suspension de la préparation de blocs
G05	*	?	*	Arrondi aux angles
G06			*	Centre de circonférence en coordonnées absolues
G07	*	?		Arête vive
G08			*	Circonférence tangente à la trajectoire précédente
G09			*	Circonférence par trois points
G10	*	*		Annulation d'image miroir
G11	*		*	Image miroir en X
G12	*		*	Image miroir en Y
G13	*		*	Image miroir en Z
G14	*		*	Image miroir selon les directions programmées
G15	*		*	Sélection de l'axe longitudinal
G16	*		*	Sélection de plan principal dans deux directions
G17	*	?	*	Plan principal X-Y
G18	*	?	*	Plan principal Z-X
G19	*		*	Plan principal Y-Z
G20				Définition des limites inférieures de zone de travail
G21				Définition des limites supérieures de zone de travail
G22			*	Validation/Invalidation des zones de travail
G23			*	Activation de recopie
G24			*	Activation de la digitalisation
G25				Désactivation de recopie/ digitalisation
G26			*	Etalonnage de sonde de recopie
G27			*	Définition du profil de recopie
G33	*		*	Filetage électronique
G36			*	Rayon congé
G37			*	Entrée tangentielle
G38			*	Sortie tangentielle
G39			*	Chanfrein
G40	*	*		Annulation de compensation de rayon
G41	*		*	Compensation de rayon d'outil à gauche
G42	*		*	Compensation de rayon à droite
G43	*	?	*	Compensation de longueur d'outil
G44	*	?		Annulation de compensation de longueur d'outil
G50	*		*	Arrondi aux angles contrôlé
G51	*		*	Analyse par anticipation
G52			*	Déplacement vers butée
G53			*	Programmation par rapport au zéro machine
G54	*		*	Décalage d'origine absolue 1
G55	*		*	Décalage d'origine absolue 2
G56	*		*	Décalage d'origine absolue 3
G57	*		*	Décalage d'origine absolue 4
G58	*		*	Décalage d'origine incrémental 1
G59	*		*	Décalage d'origine incrémental 2
G60			*	Usinage multi-pièces en ligne droite
G61			*	Usinage multi-pièces formant un parallélogramme
G62			*	Usinage multi-pièces en grille

Fonction	M	D	V	Signification
G63			*	Usinage multi-pièces formant une circonférence
G64			*	Usinage multi-pièces formant un arc
G65			*	Usinage programmé par corde d'arc
G66			*	Cycle fixe de poches avec ilôts
G67			*	Ebauche de poches avec ilôts
G68			*	Finition de poches avec ilôts
G69	*		*	Cycle fixe de perçage profond à pas variable
G70	*	?	*	Programmation en pouces
G71	*	?		Programmation en millimètres
G72	*		*	Facteurs d'échelle général et particulier
G73	*		*	Rotation du système de coordonnées
G74			*	Recherche de référence machine
G75			*	Déplacement avec palpeur jusqu'au contact
G76			*	Déplacement avec palpeur jusqu'à l'interruption du contact
G77	*		*	Couplage électronique des axes
G78	*	*		Annulation du couplage électronique
G79				Modification des paramètres d'un cycle fixe
G80	*	*		Annulation de cycle fixe
G81	*		*	Cycle fixe de perçage
G82	*		*	Cycle fixe de perçage avec temporisation
G83	*		*	Cycle fixe de perçage profond à pas constant
G84	*		*	Cycle fixe de taraudage
G85	*		*	Cycle fixe d'alésage de précision
G86	*		*	Cycle fixe d'alésage en tirant en G00
G87	*		*	Cycle fixe de poche rectangulaire
G88	*		*	Cycle fixe de poche circulaire
G89	*		*	Cycle fixe d'alésage en tirant en G01
G90	*	?		Programmation absolue
G91	*	?	*	Programmation incrémentale
G92				Présélection de coordonnées / Limitation de vitesse de broche
G93				Présélection de l'origine polaire
G94	*	?		Avance en millimètres (pouces) par minute
G95	*	?	*	Avance en millimètres (pouces) par tour
G96	*		*	Vitesse constante de surface de coupe
G97	*	*		Vitesse constante du centre de l'outil
G98	*	*		Retour au plan initial à la fin du cycle fixe
G99	*		*	Retour au plan de référence à la fin du cycle fixe

La lettre **M** signifie MODAL, c'est-à-dire qu'une fois programmée, la fonction G reste active tant qu'une autre fonction G incompatible n'est pas programmée.

La lettre **D** signifie PAR DEFAUT, c'est-à-dire que ces fonctions sont prises en compte par la CNC à la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou à la suite d'une URGENCE ou d'un RESET.

Dans les cas indiqués par **?** on devra comprendre que l'état PAR DEFAUT de ces fonctions G dépend de la personnalisation des paramètres machine généraux de la CNC.

La lettre **V** signifie que le code G est visualisé à côté des conditions d'usinage actuelles dans les modes exécution et simulation.

5.2 FONCTIONS D'AVANCE (G94,G95)

La CNC FAGOR 8050 permet de programmer l'avance des axes en mm/minute et en mm/tour si l'unité choisie est le mm, ou en pouces/minute et en pouces/tour si l'unité choisie est le pouce.

5.2.1 AVANCE EN mm/min. ou pouces/minute (G94)

Dès que le code G94 est programmé, la commande "sait" que les avances programmées par **F5.5**, sont en mm/minute ou en pouces/minute.

Si le déplacement concerne un axe rotatif, la CNC interprètera que l'avance est programmée en degrés/minute.

Si une interpolation est réalisée entre un axe rotatif et un axe linéaire, l'avance programmée est prise en mm/minute ou en pouces/minute et le déplacement de l'axe rotatif, qui a été programmé en degrés, sera considéré comme programmé en millimètres ou en pouces.

Le rapport entre la composante avance de l'axe et l'avance F programmée sera identique à celui existant entre le déplacement de l'axe et le déplacement résultant programmé.

$$\text{Composante de avance} = \frac{\text{Avance F x Déplacement de l'axe}}{\text{Déplacement résultant programmé}}$$

Exemple:

Dans une machine à axes X Y linéaires et à axe C rotatif situés tous au point X0 Y0 C0, le déplacement suivant est programmé:

G1 G90 X100 Y20 C270 F10000

On a:

$$Fx = \frac{F\ \Delta * x}{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2 + (\Delta c)^2}} = \frac{10000 \times 100}{\sqrt{100^2 + 20^2 + 270^2}} = 3464.7946$$

$$Fy = \frac{F\ \Delta y}{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2 + (\Delta c)^2}} = \frac{10000 \times 20}{\sqrt{100^2 + 20^2 + 270^2}} = 692.9589$$

$$Fc = \frac{F\ \Delta c}{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2 + (\Delta c)^2}} = \frac{10000 \times 270}{\sqrt{100^2 + 20^2 + 270^2}} = 9354.9455$$

La fonction G94 est modale, c’est-à-dire que dès qu’elle est programmée, elle reste active jusqu’à la programmation de G95.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte la fonction G94 ou G95 selon la personnalisation du paramètre machine général "IFEED".

5.2.2 AVANCE EN mm/tour ou en pouces/tour (G95)

Dès que le code G95 est programmé, la commande suppose que les avances programmées par **F5.5** sont en mm/tour ou en pouces/tour.

Cette fonction n’affecte pas les déplacements rapides (G00), qui s’effectuent toujours en mm/minute ou en pouces/minute. Elle n’affectera pas non plus les déplacements en mode manuel, pendant le contrôle de l’outil, etc.

La fonction G95 est modale, c’est-à-dire que, dès qu’elle est active, elle reste active jusqu’à la programmation de G94.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte la fonction G94 ou G95 selon la personnalisation du paramètre machine général "IFEED".

5.3 FONCTIONS A VITESSE CONSTANTE (G96,G97)

La CNC FAGOR 8050 permet, grâce aux fonctions G96 et G97, de sélectionner une vitesse constante soit pour le centre soit pour le point de coupe de l'outil.

5.3.1 VITESSE DE SURFACE CONSTANTE (G96)

Lorsque G96 est programmé, la CNC "comprend" que l'avance **F5.5** programmée correspond à l'avance du point de coupe de l'outil sur la pièce.

Cette fonction permet d'obtenir une surface finie uniforme dans les sections courbes.

De cette façon, grâce à la fonction G96, la vitesse du centre de l'outil varie dans les courbes intérieures ou extérieures afin de maintenir constante la vitesse du point de coupe.

La fonction G96 est modale, c'est-à-dire que, dès qu'elle est active, elle reste active jusqu'à la programmation de G97.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte la fonction G97.

5.3.2 VITESSE CONSTANTE DU CENTRE DE L'OUTIL (G97)

La programmation de G97 indique à la CNC que l'avance **F5.5** programmée correspond à l'avance de la trajectoire du centre de l'outil.

De cette façon, grâce à la fonction G97, la vitesse du point de coupe diminue dans les courbes intérieures ou extérieures afin de maintenir constante la vitesse du centre de l'outil.

La fonction G97 est modale, c'est-à-dire que, dès qu'elle est active, elle reste active jusqu'à la programmation de G96.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte la fonction G97.

5.4 FONCTIONS COMPLEMENTAIRES

La CNC FAGOR 8050 dispose des fonctions complémentaires suivantes:

Vitesse d'avance **F**
Vitesse de rotation de broche **S**
Numéro d'outil **T**
Numéro de correcteur **D**
Fonction auxiliaire **M**

Cet ordre doit être conservé dans chaque bloc, mais il n'est pas nécessaire que chaque bloc contienne toutes les informations.

5.4.1 VITESSE D'AVANCE F

La vitesse d'avance en usinage peut être définie par programme, et elle reste active tant qu'une autre vitesse n'est pas programmée.

La vitesse d'avance est repérée par la lettre **F** et, selon que G94 ou G95 est actif, elle est programmée en mm/minute (pouces/minute) ou en mm/tour (pouces/tour).

Son format de programmation est 5.5, soit 5.4 si elle est programmée en millimètres et 4.5 si elle est programmée en pouces.

L'avance de travail maximum de la machine, limitée sur chaque axe par le paramètre machine d'axes "MAXFEED", peut être programmée par le code F0 ou en affectant la valeur adéquate à la lettre F.

L'avance F programmée est effective lorsque la machine travaille en interpolation linéaire (G01) ou circulaire (G02, G03). Si la fonction F n'est pas programmée, la CNC prend en compte l'avance F0. Si la machine travaille en positionnement (G00), elle se déplacera selon l'avance rapide indiquée par le paramètre machine d'axes "G00FEED", indépendante de l'avance F programmée.

L'avance F programmée peut varier entre 0% et 255% par l'intermédiaire du PLC ou de la ligne DNC, ou entre 0% et 120% grâce au sélecteur situé sur le pupitre de l'opérateur de la CNC.

La CNC dispose toutefois du paramètre machine général "MAXFOVR" pour limiter la variation maximum de l'avance.

Si la machine travaille en positionnement (G00), l'avance rapide est fixée à 100%, ou elle peut varier entre 0% et 100% selon l'état du paramètre machine "RAPIDOVR".

Pendant l'exécution des fonctions G33 (filetage électronique) ou G84 (cycle fixe de taraudage), l'avance ne peut pas être modifiée; elle est fixée à 100% de l'avance F programmée.

5.4.2 VITESSE DE ROTATION DE BROCHE ET ARRET INDEXE DE BROCHE (S)

Le code **S** a 2 significations:

a) VITESSE DE ROTATION DE BROCHE

Le code S5.4 permet de programmer directement la vitesse de rotation de la broche en tours/minute.

La valeur maximum est limitée par les paramètres machine de la broche "MAXGEAR1, MAXGEAR2, MAXGEAR3 et MAXGEAR4", qui dépendent dans chaque cas de la gamme de vitesses de broche sélectionnée.

Cette valeur maximum peut également être limitée par programme au moyen de la fonction G92 S5.4.

La vitesse de rotation **S** programmée peut être modifiée par l'intermédiaire du PLC ou de la ligne DNC, ou au moyen des touches SPINDLE "+" et "-" du pupitre de commande de la CNC.

La vitesse varie entre les valeurs maximum et minimum fixées par les paramètres machine de broche "MINSOVR et MAXSOVR".

Le pas incrémental associé aux touches SPINDLE "+" et "-" du pupitre opérateur de la CNC permettant de modifier la vitesse **S** programmée est fixé par le paramètre machine de broche "SOVRSTEP".

Pendant l'exécution des fonctions G33 (filetage électronique) ou G84 (cycle fixe de taraudage), la vitesse ne peut pas être modifiée; elle est fixée à 100% de la valeur de S programmée.

b) ARRET INDEXE DE BROCHE

Si S±5.5 est programmé après M19, le code S±5.5 indique la position d'arrêt indexé de la broche en degrés à partir de l'impulsion de référence machine délivrée par le codeur.

Pour exécuter cette fonction, il est nécessaire de disposer d'un codeur rotatif couplé à la broche de la machine.

Si la machine ne dispose pas d'un contact de référence, la broche se déplacera à la vitesse de rotation indiquée par le paramètre de broche "REFEED1", jusqu'à ce qu'elle parvienne au point défini par S±5.5.

Si la machine dispose d'un contact de référence, la broche se déplacera à la vitesse de rotation indiquée par le paramètre machine de broche "REFEED1", jusqu'à ce qu'elle atteigne ce contact, puis à celle indiquée par le paramètre machine de broche "REFEED2", jusqu'à ce qu'elle atteigne le point défini par S±5.5.

Le déplacement en "REFEED1" jusqu'au contact de référence est toujours exécuté si M19 est programmé après le fonctionnement de la broche en boucle ouverte (M3, M4, M5). Aucun déplacement n'est exécuté entre deux M19 consécutifs.

5.4.3 NUMERO D’OUTIL (T)

La CNC FAGOR 8050 permet de sélectionner le ou les outils nécessaires pour chaque opération d’usinage grâce à la fonction **T4**.

Une table de magasin d’outils est disponible, dont le nombre de composants est défini par "NPOCKET" (paramètre machine général). Pour chaque composant, les éléments suivants sont spécifiés:

* Le contenu du logement, avec indication du numéro de l’outil ou si le logement est vide ou annulé.

* Taille de l’outil, soit N pour un outil normal et S pour un outil spécial.

* Etat de l’outil, soit A pour un outil disponible, E s’il est usé ou R s’il est rejeté.

  Une table d’outils est également disponible. Le nombre de composants de cette table est fixé par "NTOOL" (paramètre machine général), et les éléments suivants sont spécifiés pour chaque composant:

* Le numéro de correcteur associé à chaque outil (le correcteur indiquera les dimensions de l’outil)

* Le code de famille à laquelle appartient cet outil, soit:

  code de famille 0 < n < 200 —-> outil normal.
  code de famille 200 < n < 255 —-> outil spécial.

* Durée de vie nominale calculée pour cet outil, définie en minutes d’usinage ou en nombre d’opérations à exécuter, le choix s’effectuant grâce au paramètre machine général "TOOLMONI".

* Durée de vie réelle pour cet outil, définie en minutes d’usinage ou en nombre d’opérations exécutées, le choix s’effectuant grâce au paramètre machine général "TOOLMONI".

* Taille de l’outil, soit N pour un outil normal et S pour un outil spécial.

* Etat de l’outil, soit "A" pour un outil disponible, "E" s’il est usé ou "R" s’il a été rejeté par le PLC.

5.4.4 NUMERO DE CORRECTEUR (D)

La CNC FAGOR 8050 permet, grâce à la fonction **D4**, d’associer le correcteur désiré à l’outil sélectionné. Pour ce faire, on programmera T4 D4, après sélection de l’outil et du correcteur désirés. Si seul T4 est programmé, la CNC prendra le correcteur indiqué pour l’outil considéré dans la table d’outils.

La CNC dispose d’une table de correcteurs avec "NTOFFSET" (paramètre machine général) composants, les éléments suivants étant spécifiés pour chaque correcteur:

* Rayon nominal de l’outil dans les unités de mesure indiquées par le paramètre général "INCHES", au format R±5.5

* Longueur nominale de l’outil, dans les unités de mesure indiquées par le paramètre général "INCHES", au format L±5.5

* Usure du rayon de l’outil, dans les unités de mesure indiquées par le paramètre général "INCHES", au format I±5.5. La CNC ajoutera cette valeur au rayon nominal (R) pour calculer le rayon réel (R+I).

* Usure de la longueur de l’outil, dans les unités de mesure indiquées par le paramètre général "INCHES", au format K±5.5. La CNC ajoutera cette valeur à la longueur nominale (L) pour calculer la longueur réelle (L+K).

Si une compensation de rayon d’outil est nécessaire (G41 ou G42), la CNC applique comme valeur de compensation de rayon la somme des valeurs R+I du correcteur sélectionné.

Si une compensation de longueur d’outil est nécessaire (G43), la CNC applique comme valeur de compensation de longueur la somme des valeurs L+K du correcteur sélectionné.

Si aucun correcteur n’et défini, la CNC applique le correcteur D0, avec R=0, L=0, I=0 et K=0.

5.4.5 *FONCTIONS AUXILIAIRES (M)*

Les fonctions auxiliaires sont programmées par le code **M4**; il est possible de programmer jusqu'à 7 fonctions auxiliaires dans le même bloc.

Si plus d'une fonction auxiliaire a été programmée dans un bloc, la CNC les exécute dans l'ordre où elles ont été programmées.

La CNC dispose d'une table de fonctions M avec "NMISCFUN" (paramètre machine général) composants, les éléments suivants étant spécifiés:

* Le numéro (0-9999) de la fonction auxiliaire M définie.

* Le numéro de la sous-routine à associer à cette fonction auxiliaire.

* Un indicateur qui définit si la fonction M est exécutée avant ou après le bloc de déplacement dans lequel elle est programmée.

* Un indicateur qui définit si l'exécution de la fonction M interrompt ou non la préparation des blocs.

* Un indicateur qui définit si la fonction M est exécutée ou non après l'exécution de la sous-routine associée.

* Un indicateur qui définit si la CNC doit ou non attendre le signal AUX END (signal de M exécutée émis par le PLC), avant de poursuivre l'exécution du programme.

Si, lors de l'exécution de la fonction auxiliaire M, celle-ci n'est pas définie dans la table de fonctions M, la fonction programmée est exécutée au début du bloc, et la CNC attend le signal AUX END avant de poursuivre l'exécution du programme.

Certaines fonctions auxiliaires ont une signification particulière interne dans la CNC.

Si, pendant l'exécution de la sous-routine associée d'une fonction auxiliaire "M", un bloc contenant la même fonction "M" est rencontré, il sera exécuté mais la sous-routine associée n'est pas exécutée.

<u>Attention:</u>



Toutes les fonctions auxiliaires "M" auxquelles une sous-routine est associée doivent être programmées seules dans un bloc.

5.4.5.1 M00. ARRET DU PROGRAMME

Lorsque la CNC lit le code M00 dans un bloc, elle interrompt le programme. Pour redémarrer, frapper à nouveau la touche DEPART CYCLE.

Il est recommandé de définir cette fonction dans la table de fonctions M, de façon qu'elle soit exécutée à la fin du bloc dans lequel elle est programmée.

5.4.5.2 M01. ARRET CONDITIONNEL DU PROGRAMME

Cette fonction est identique à M00, sauf que la CNC ne la prend en compte que si le signal M01 STOP émis par le PLC est actif (niveau logique “1”).

5.4.5.3 M02. FIN DE PROGRAMME

Ce code indique la fin du programme et réalise une fonction de "Reset général" de la CNC (Retour à l'état initial). Elle exécute également la fonction M05.

Il est recommandé de définir cette fonction dans la table de fonctions M, de façon qu'elle soit exécutée à la fin du bloc dans lequel elle est programmée.

5.4.5.4 M30. FIN DE PROGRAMME AVEC RETOUR AU PREMIER BLOC

Identique à la fonction M02, sauf que la CNC revient au premier bloc du programme.

5.4.5.5 M03. ROTATION DE LA BROCHE A DROITE (SENS HORAIRE)

Ce code signale le démarrage de la broche dans le sens horaire. Comme expliqué dans la section correspondante, la CNC exécute ce code automatiquement dans les cycles fixes d'usinage.

Il est recommandé de définir cette fonction dans la table de fonctions M, de façon qu'elle soit exécutée au début du bloc dans lequel elle est programmée.

5.4.5.6 M04. ROTATION DE LA BROCHE A GAUCHE (SENS ANTI-HORAIRE)

Ce code signale le démarrage de la broche à gauche. Il est recommandé de définir cette fonction dans la table de fonctions M, de façon qu'elle soit exécutée au début du bloc dans lequel elle est programmée.

5.4.5.7 M05. ARRET DE BROCHE

Il est recommandé de définir cette fonction dans la table de fonctions M, de façon qu'elle soit exécutée à la fin du bloc dans lequel elle est programmée.

5.4.5.8 M06. CODE DE CHANGEMENT D’OUTIL

Si le paramètre machine général "TOFFM06" (indicatif du centre d’usinage) est actif, la CNC gère le changeur d’outil et met à jour la table correspondant au magasin d’outils.

Il est recommandé de définir cette fonction dans la table de fonctions M, de façon que la sous-routine correspondant au changeur d’outil installé dans la machine soit exécuté.

5.4.5.9 M19. ARRET INDEXE DE BROCHE

La CNC permet de travailler avec la broche en boucle ouverte (M3, M4) et en boucle fermée (M19).

Pour travailler en boucle fermée, il est nécessaire de disposer d’un capteur rotatif (codeur) couplé à la broche de la machine.

La fonction M19 ou M19 S±5.5 permet de passer de la boucle ouverte à la boucle fermée. La CNC agit comme suit:

* Si la broche dispose d’un contact de référence, elle recherche le contact de référence machine à la vitesse de rotation indiquée par le paramètre machine de broche “REFEED1”.

  Ensuite, elle recherche le signal Io du capteur, à la vitesse de rotation indiquée par le paramètre de machine de broche “REFEED2”.

  Enfin, elle se positionne sur le point défini par S±5.5.

* Si la broche ne dispose pas de contact de référence, elle recherche le signal Io du capteur, à la vitesse de rotation indiquée par le paramètre machine de broche “REFEED2”.

  Ensuite, elle se positionne sur le point défini par S±5.5.

Si seule la fonction auxiliaire M19 est exécutée, la broche se positionne en S0.

Pour indexer la broche sur une autre position, il est nécessaire d’exécuter la fonction M19 S±5.5. La CNC n’effectue pas de recherche de la référence, car elle est déjà en boucle fermée. Elle indexe la broche sur la position indiquée (S±5.5).

Le code S±5.5 indique la position d’indexage de la broche en degrés à partir de la position de l’impulsion de marquage du codeur (S0).

Le signe indique le sens du comptage, et la valeur 5.5 est toujours considérée comme une valeur absolue, quel que soit le type d’unités sélectionné.

Exemple:

S1000 M3	Broche en boucle ouverte
M19 S100	La broche passe en boucle fermée. Recherche de référence et positionnement sur 100°
M19 S -30	La broche se déplace jusqu’à -30° en passant par 0°.
M19 S400	La broche effectue une rotation et se positionne sur 40°.

5.4.5.10 M41, M42, M43, M44. CHANGEMENT DE GAMMES DE VITESSE DE BROCHE

La CNC FAGOR 8050 dispose de 4 gammes de broche, M41, M42, M43 et M44, dont les vitesses maximum respectives sont limitées par les paramètres machine de broche "MAXGEAR1", "MAXGEAR2", "MAXGEAR3" et "MAXGEAR4".

Si le paramètre machine de broche "AUTOGEAR" est défini de façon que la CNC exécute automatiquement le changement de gamme, la CNC émet automatiquement les fonctions M41, M42, M43 et M44, sans qu'il soit nécessaire de les programmer.

Dans le cas contraire, il appartient au programmeur de choisir la gamme correspondante, en tenant compte du fait que chaque gamme fournira la consigne définie par le paramètre machine de broche "MAXVOLT" ppur la vitesse maximum spécifiée dans chaque gamme (paramètres machine de broche "MAXGEAR1", "MAXGEAR2", "MAXGEAR3" et "MAXGEAR4").

5.4.5.11 M45. BROCHE AUXILIAIRE / OUTIL MOTORISE

Pour pouvoir utiliser cette fonction auxiliaire, il est nécessaire de définir l'un des axes de la machine en tant que broche auxiliaire/outil motorisé (paramètre machine général P0 à P7).

Pour utiliser la broche auxiliaire ou l'outil motorisé, on exécutera la commande **M45 S±5.5**, où **S** indique la vitesse de rotation en tours/mn et où le signe indique le sens de rotation désiré.

La CNC émet la tension analogique correspondant à la vitesse de rotation choisie en fonction de la valeur affectée au paramètre machine de broche auxiliaire "MAXSPEED".

Pour stopper la rotation de la broche auxiliaire, on programmera **M45** ou **M45 S0**.

Chaque fois que la broche auxiliaire ou l'outil motorisé sont actifs, la CNC informe le PLC en activant la sortie logique générale "DM45" (M5548).

Il est également possible de définir le paramètre machine de broche auxiliaire "SPDLOVR" de façon que les touches "Override" du panneau de commande puissent modifier la vitesse de rotation active actuelle de la broche auxiliaire.

6. CONTROLE DES TRAJECTOIRES

La CNC FAGOR 8050 permet de programmer les déplacements d'un ou de plusieurs axes simultanément.

Seuls les axes intervenant dans le déplacement désiré sont programmés. L'ordre de programmation des axes est le suivant:

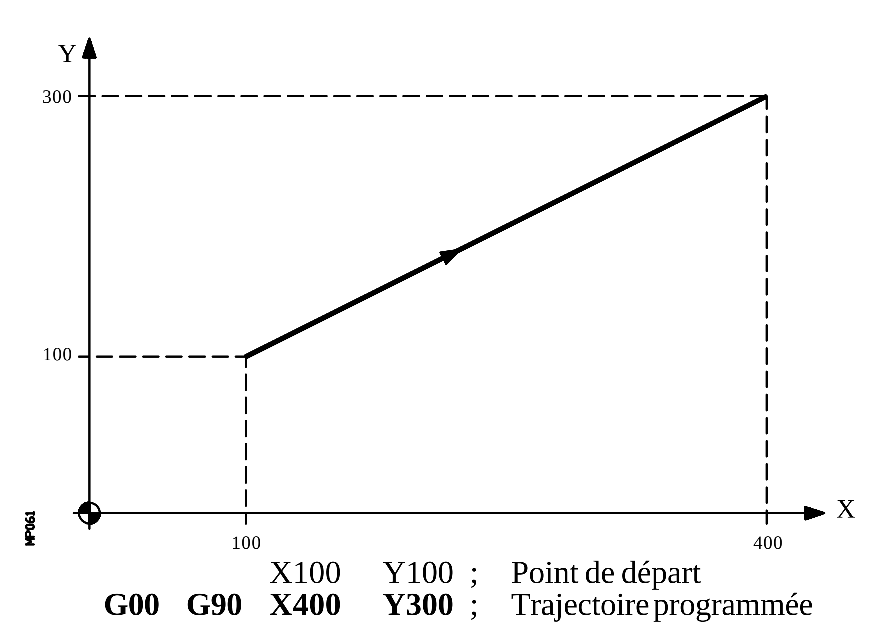
X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

6.1 TRANSVERSAL RAPIDE (G00)

Les déplacements programmés après G00 sont exécutés selon l'avance rapide indiquée dans le paramètre machine d'axes "G00FEED".

Quel que soit le nombre d'axes déplacés, la trajectoire résultante est toujours une droite entre le point de départ et le point d'arrivée.


Exemple:



		X100	Y100 ;	Point de départ
G00	**G90**	**X400**	**Y300** ;	Trajectoire programmée

Le paramètre machine général "RAPIDOVR", permet de définir si, en G00, le sélecteur de pourcentage de correction d'avance permettra la correction entre 0 et 100%, ou si ce pourcentage restera fixé à 100%.

Lors de la programmation de G00, le dernier code F programmé n'est pas annulé, c'est-à-dire que, lorsque G01, G02 ou G03 est programmé à nouveau, ce code F est rétabli.

La fonction G00 est modale et incompatible avec G01, G02, G03, G33 et G75. La fonction G00 peut être programmée sous la forme G ou G0.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte le code G00 ou G01 selon l'état du paramètre machine général "IMOVE".

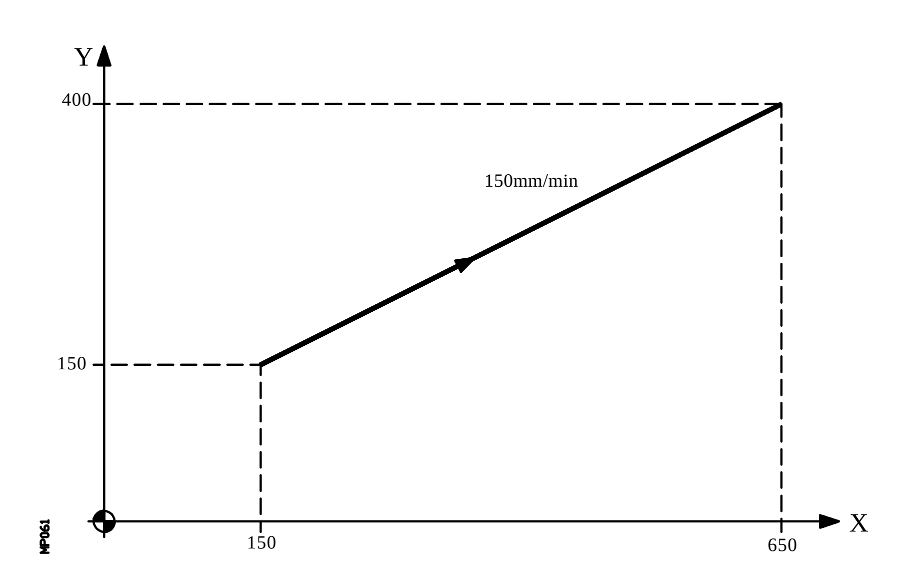
6.2 *INTERPOLATION LINEAIRE (G01)*

Les déplacements programmés après G01 sont exécutés suivant une droite et selon l’avance F programmée.

En cas de déplacement de deux ou trois axes simultanément, la trajectoire résultante est une droite entre le point de départ et le point d’arrivée.

La machine se déplace suivant cette trajectoire et selon l’avance F programmée. La CNC calcule les avances de chaque axe afin que la trajectoire produite soit l’avance F programmée.

Exemple:



G01 G90 X650 Y400 F150

La valeur de l’avance F programmée peut être fixée entre 0% et 120% grâce au sélecteur situé sur le panneau de commande de la CNC, ou sélectionnée entre 0% et 255% par le PLC, la ligne DNC ou par programme.

La CNC dispose toutefois du paramètre machine général "MAXFOVR", qui permet de limiter la variation maximum de l’avance.

La CNC permet, à partir de la version 706 du software, de programmer un axe de positionnement exclusivement dans un bloc d’interpolation linéaire. La CNC calculera l’avance de cet axe de façon qu’il atteigne la coordonnée souhaitée en même temps que les axes d’interpolation.

La fonction G01 est modale et incompatible avec G00, G02, G03 et G33. La fonction G01 peut être programmée sous la forme G1.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra en compte le code G00 ou G01 selon l’état du paramètre machine général "IMOVE".

6.3 *INTERPOLATION CIRCULAIRE (G02,G03)*

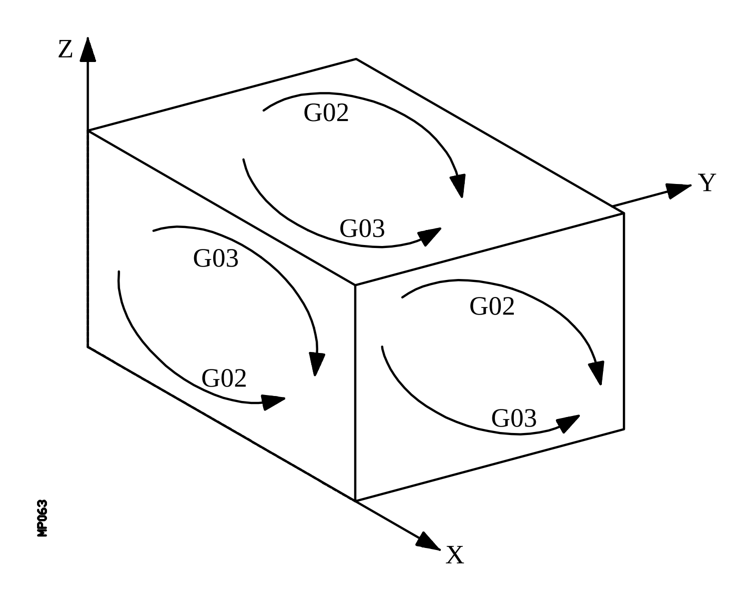
L'interpolation circulaire peut être réalisée de deux façons:

G02: Interpolation circulaire à droite (sens horaire).

G03: Interpolation circulaire à gauche (sens anti-horaire)

Les déplacements programmés après G02 et G03 sont exécutés sous forme de trajectoire circulaire et selon l'avance F programmée.

Les notions de sens horaire (G02) et anti-horaire (G03) sont définies d'après le système de coordonnées présenté ci-dessous.



Ce système de coordonnées s'applique au déplacement de l'outil sur la pièce.

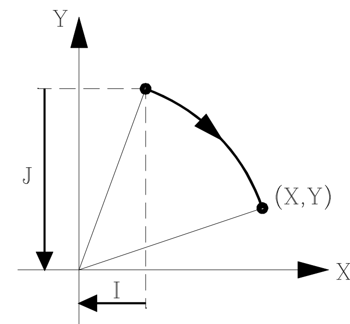
L'interpolation circulaire ne peut être exécutée que dans un plan, et elle se définit de la façon suivante:

a) COORDONNEES CARTESIENNES

Les coordonnées du point de fin de l'arc et la position du centre par rapport au point de début sont définies d'après les axes du plan de travail.

Les coordonnées du centre, qui doivent toujours être programmées même avec une valeur "0", sont définies par les lettres I, J ou K, qui sont associées aux axes comme suit:

Axes X, U, A --> I
Axes Y, V, B --> J
Axes Z, W, C --> K



Format de programmation:

Plan XY: G02(G03) X±5.5 Y±5.5 I±5.5 J±5.5
Plan ZX: G02(G03) X±5.5 Z±5.5 I±5.5 K±5.5
Plan YZ: G02(G03) Y±5.5 Z±5.5 J±5.5 K±5.5

L'ordre de programmation des axes et des coordonnées au centre correspondantes est toujours le même, quel que soit le plan sélectionné.

Plan AY: G02(G03) Y±5.5 A±5.5 J±5.5 I±5.5
Plan XU: G02(G03) X±5.5 U±5.5 I±5.5 I±5.5

b) COORDONNEES POLAIRES

Il est nécessaire de définir l'angle de déplacement **Q** et la distance à partir du point de départ au centre (optionnel) d'après les axes du plan de travail.

Les coordonnées du centre sont définies par les lettres I, J ou K, qui sont associées aux axes comme suit:

Axes X, U, A -> I
Axes Y, V, B -> J
Axes Z, W, C -> K

Si le centre de l'arc n'est pas défini, la CNC considère qu'il coïncide avec l'origine polaire actuelle.

Format de programmation:

Plan XY: G02(G03) Q±5.5 I±5.5 J±5.5
Plan ZX: G02(G03) Q±5.5 I±5.5 K±5.5
Plan YZ: G02(G03) Q±5.5 J±5.5 K±5.5

c) **COORDONNEES CARTESIENNES AVEC PROGRAMMATION DE RAYON**

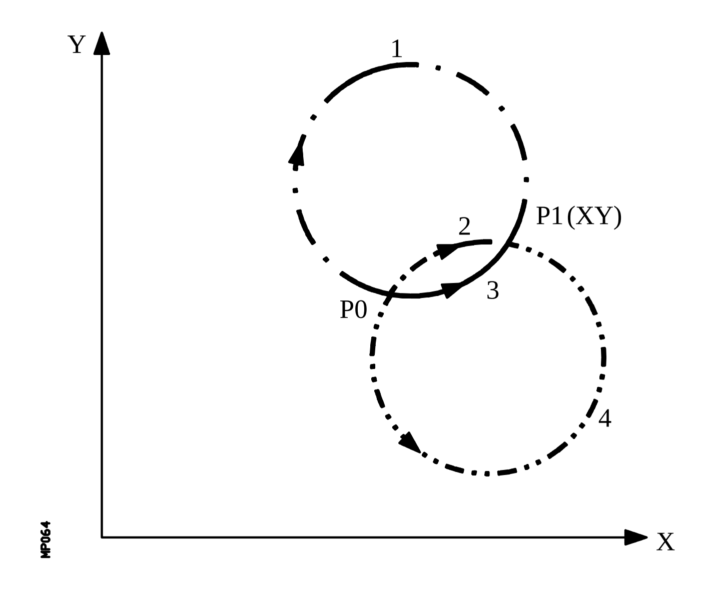
Les coordonnées du point d'arrivée de l'arc et le rayon **R** doivent être définis.

Format de programmation:

Plan XY: G02(G03) X±5.5 Y±5.5 R±5.5
Plan ZX: G02(G03) X±5.5 Z±5.5 R±5.5
Plan YZ: G02(G03) Y±5.5 Z±5.5 R±5.5

Si, en programmation de rayon, un cercle complet est programmé, la CNC visualisera l'erreur correspondante, en raison du nombre infini solutions.

Si l'arc est inférieur à 180º, le rayon est programmé avec un signe positif; s'il est supérieur à 180º, le signe sera négatif.

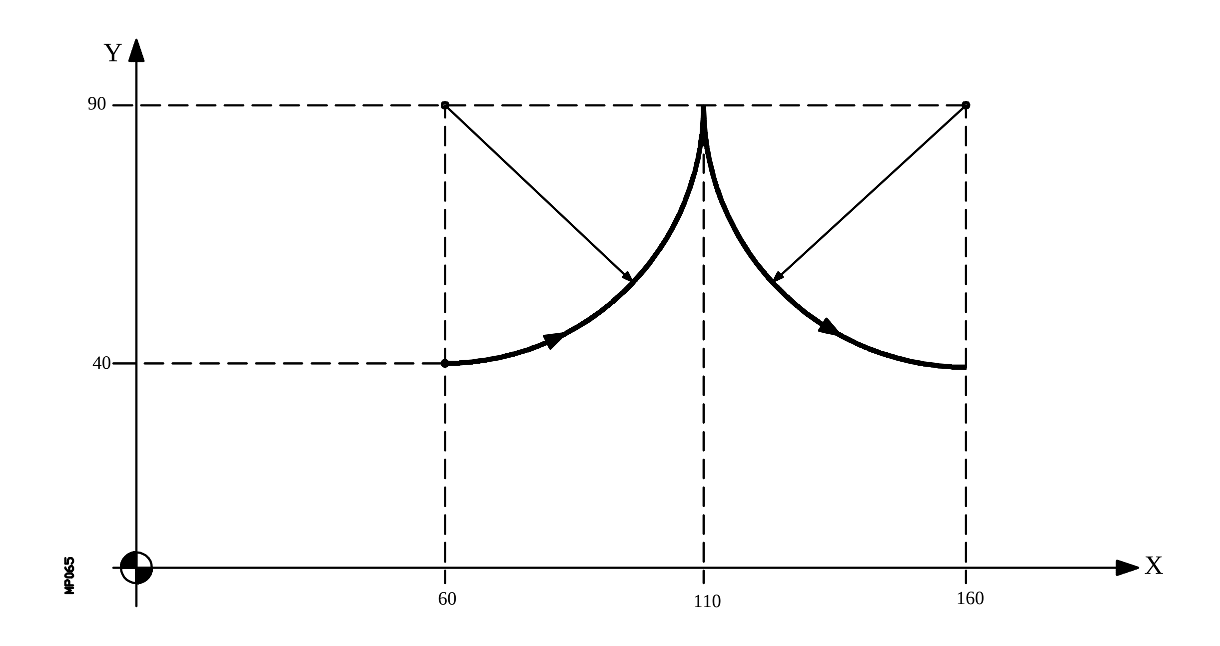


Si P0 est le point de départ et P1 le point d'arrivée, le nombre d'arcs de rayon identique passant par ces deux points est de 4.

L'arc nécessaire est défini en fonction de l'interpolation circulaire G02 ou G03 et du signe du rayon. Le format de programmation des arcs de la figure sera le suivant:

Arc 1 **G02** X.. Y.. **R** - ..
Arc 2 **G02** X.. Y.. **R** +..
Arc 3 **G03** X.. Y.. **R** +..
Arc 4 **G03** X.. Y.. **R** - ..

Exemple de programmation:



Plusieurs modes de programmation sont analysés ci-dessous, avec X60 Y40 comme point de départ.

Coordonnées cartésiennes:

G90 G17 **G03 X110 Y90 I0 J50**
X160 Y40 I50 J0

Coordonnées polaires:

G90 G17 **G03 Q0 I0 J50**
Q-90 I50 J0

ou:

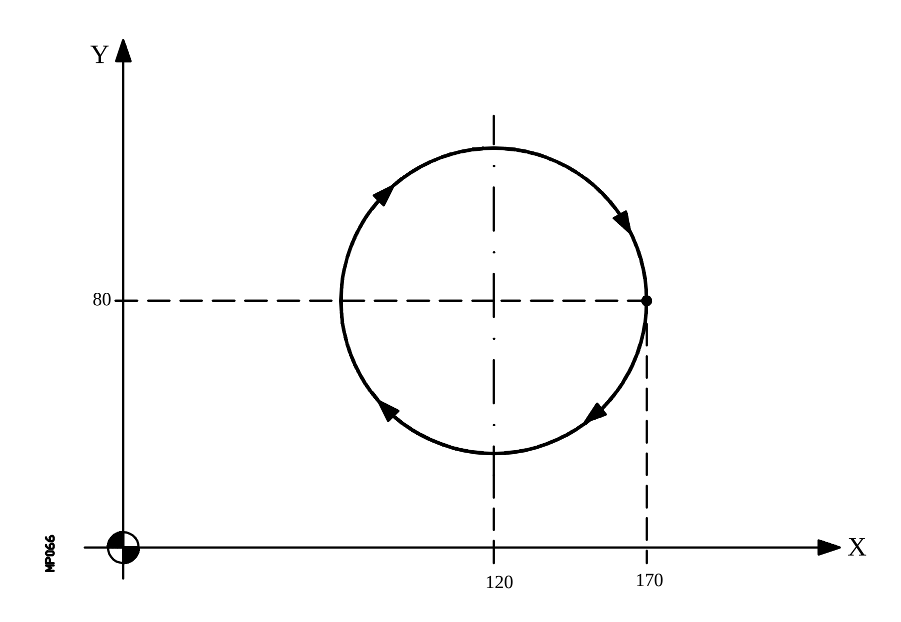
G93 I60 J90 ; Définit un centre polaire
G03 Q0
G93 I160 J90 ; Définit un nouveau centre polaire
Q-90

Coordonnées cartésiennes avec programmation de rayon:

G90 G17 **G03 X110 Y90 R50**
X160 Y40 R50

Exemple:

Programmation d'un cercle (complet) en un seul bloc:



Plusieurs modes de programmation sont analysés ci-dessous, avec X170 Y80 comme point de départ

Coordonnées cartésiennes:

G90 G17 **G02 X170 Y80 I-50 J0**

ou:

G90 G17 **G02 I-50 J0**

Coordonnées polaires:

G90 G17 **G02 Q360 I-50 J0**

ou:

G93 I120 J80 ; Définit un centre polaire
G02 Q360

Coordonnées cartésiennes avec programmation de rayon:

Il est impossible de programmer une circonférence complète en raison du nombre infini de solutions.

La CNC calculera, selon l'arc programmé, les rayons du point de départ et du point d'arrivée. Bien que, théoriquement, ces deux rayons doivent être parfaitement identiques, la CNC permet de sélectionner la différence maximum admissible entre ces deux rayons au moyen du paramètre machine général "CIRRINERR". Si la valeur définie est dépassée, la CNC affiche l'erreur correspondante.

La valeur de l'avance F programmée peut être fixée entre 0% et 120% grâce au sélecteur situé sur le panneau de commande de la CNC, ou sélectionnée entre 0% et 255% par le PLC, la ligne DNC ou par programme.

La CNC dispose toutefois du paramètre machine général "MAXFOVR", qui permet de limiter la variation maximum de l'avance.

Si une interpolation circulaire (G02 ou G03) est programmée après la sélection du paramètre machine général "PORGMOVE", la CNC prendra le centre de l'arc comme nouvelle origine polaire.

Les fonctions G02 et 03 sont modales et incompatibles entre elles ainsi qu'avec G00, G01 et G33. Les fonctions G02 et G03 peuvent être programmées sous la forme G2 et G3.

Par ailleurs, les fonctions G74 (recherche de zéro) et G75 (déplacement avec palpeur) annulent les fonctions G02 et G03.

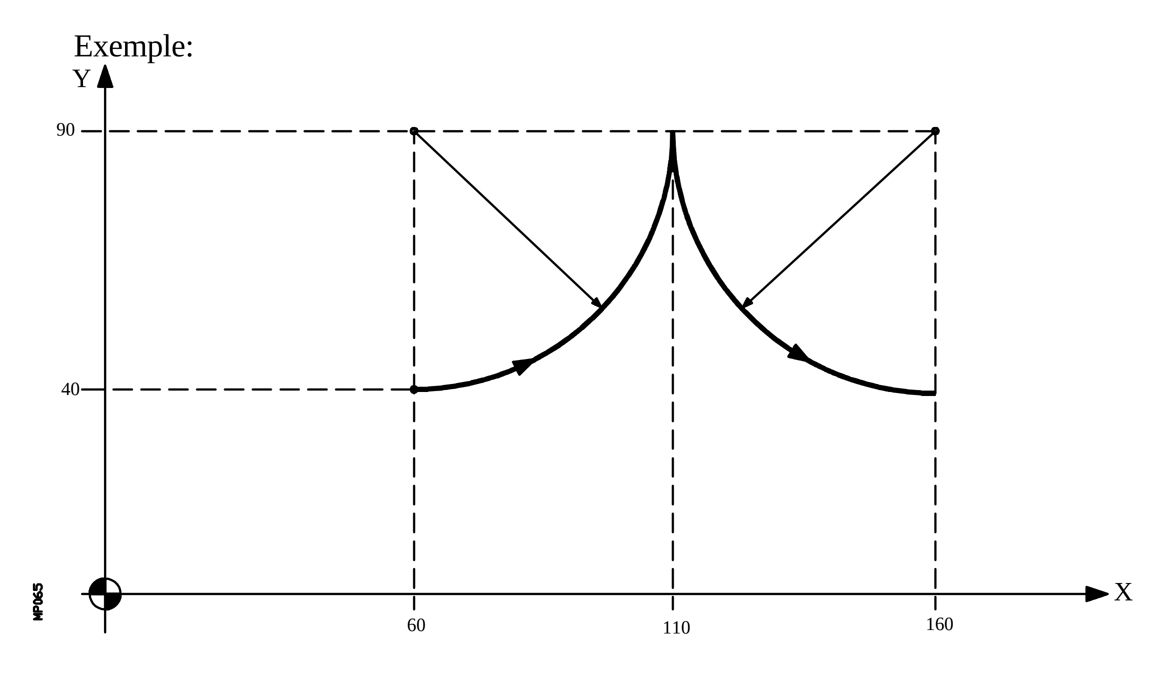
A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra en compte le code G00 ou G01 selon l'état du paramètre machine général "IMOVE".

6.4 INTERPOLATION CIRCULAIRE AVEC PROGRAMMATION DU CENTRE DE L'ARC EN COORDONNEES ABSOLUES (G06)

L'ajout de la fonction **G06** dans un bloc d'interpolation circulaire permet de programmer les coordonnées du centre de l'arc (I, J ou K) en mode absolu, c'est-à-dire par rapport au zéro d'origine, et non au début de l'arc.

La fonction G06 est non-modale, et doit donc être programmée chaque fois que les coordonnées du centre de l'arc doivent être indiquées en absolu. La fonction G06 peut être programmée sous la forme G6.

Exemple:



Plusieurs modes de programmation sont analysés ci-dessous, avec X60 Y40 comme point de départ

Coordonnées cartésiennes :

G90 G17 **G06** G03 X110 Y90 **I60 J90**
G06 X160 Y40 **I160 J90**

Coordonnées polaires:

G90 G17 **G06** G03 Q0 **I60 J90**
G06 Q-90 **I160 J90**

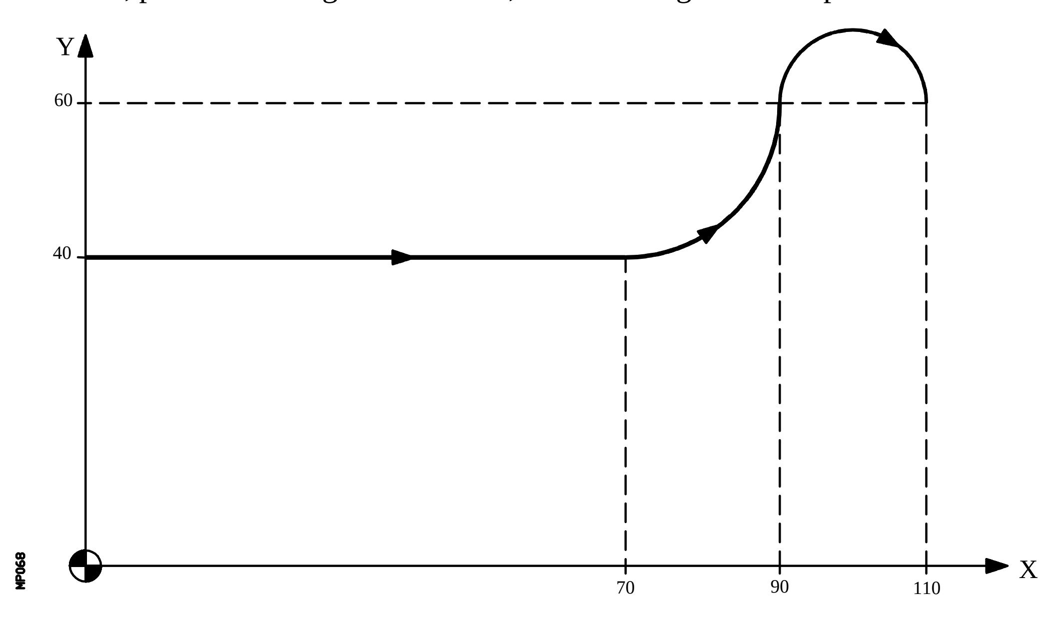
6.5 *TRAJECTOIRE CIRCULAIRE TANGENTE A LA TRAJECTOIRE PRECEDENTE (G08)*

La fonction **G08** permet de programmer une trajectoire circulaire tangente à la trajectoire précédente, sans avoir à programmer les coordonnées (I, J ou K) du centre.

Il suffit de définir les coordonnées du point d'arrivée de l'arc en coordonnées polaires ou cartésiennes en fonction des axes du plan de travail.

Exemple:

Supposons que le point de départ soit X0 Y40, et que l'on souhaite programmer une droite, puis un arc tangent à la droite, et un arc tangent à l'arc précédent.



G90 G01 X70
G08 X90 Y60 ; Arc tangent à la trajectoire précédente
G08 X110 Y60 ; Arc tangent à la trajectoire précédente

La fonction G08 est non-modale, et doit donc être programmée pour chaque exécution d'un arc tangent à la trajectoire précédente. La fonction G08 peut être programmée sous la forme G8.

La fonction G08 autorise une droite ou un arc comme trajectoire précédente et elle ne modifie pas son historique. La même fonction G01, G02 ou G03 reste active après la fin du bloc.

Attention:



Lorsque la fonction G08 est utilisée, il est impossible d'exécuter un cercle complet en raison du nombre infini de solutions. La CNC visualisera le code d'erreur correspondant.

6.6 *TRAJECTOIRE CIRCULAIRE DEFINIE PAR TROIS POINTS (G09)*

La fonction **G09** permet de définir une trajectoire circulaire (arc) en programmant le point d'arrivée et un point intermédiaire (le point de départ de l'arc est le point de départ du déplacement). En d'autres termes, au lieu de programmer les coordonnées du centre, il suffit de programmer n'importe quel point intermédiaire.

Le point d'arrivée de l'arc est défini en coordonnées cartésiennes ou polaires, tandis que le point intermédiaire est toujours défini en coordonnées cartésiennes par les lettres I, J ou K. Chaque lettre est associée aux axes comme suit:

Axes X, U, A	->	I
Axes Y, V, B	->	J
Axes Z, W, C	->	K

En coordonnées cartésiennes:

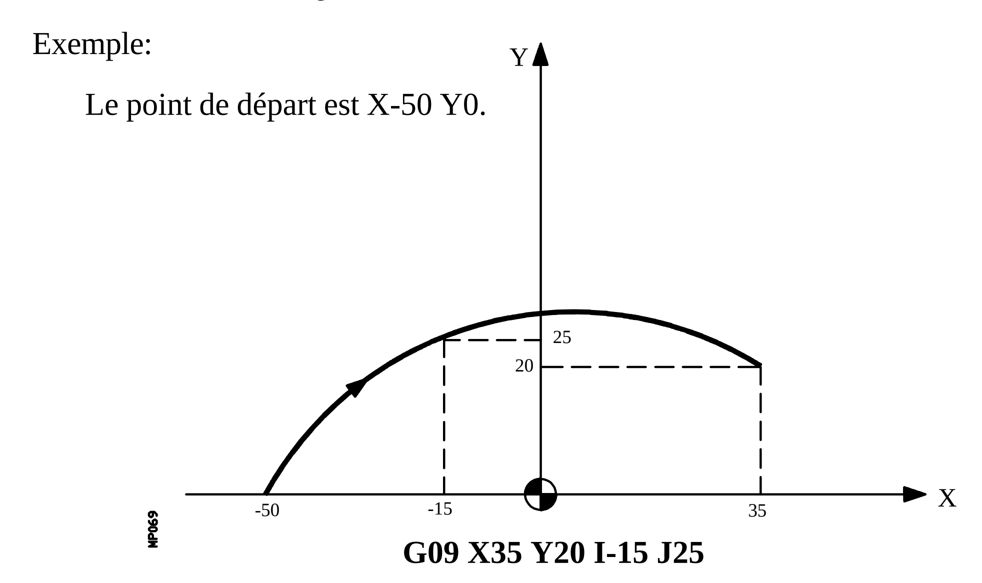
G17 **G09 X±5.5 Y±5.5 I±5.5 J±5.5**

En coordonnées polaires:

G17 **G09 R±5.5 Q±5.5 I±5.5 J±5.5**

Exemple:

Le point de départ est X-50 Y0.



La fonction G09 est non-modale, et doit donc être programmée pour chaque exécution d'une trajectoire circulaire définie par trois points. La fonction G09 peut être programmée sous la forme G9.

Lors de la programmation de G09, il est inutile de programmer le sens de déplacement (G02 ou G03).

La fonction G09 no modifie pas l'historique du programme. La même fonction G01, G02 ou G03 reste active après la fin du bloc.

Attention:



Lorsque la fonction G09 est utilisée, il est impossible d'exécuter un cercle complet, puisque trois points distincts doivent être programmés. La CNC visualisera le code d'erreur correspondant.

6.7 INTERPOLATION HELICOIDALE

La réalisation d'une interpolation hélicoïdale suppose l'exécution d'une interpolation circulaire dans le plan de travail en même temps qu'un déplacement linéaire synchronisé sur l'un quelconque des autres axes.

L'interpolation circulaire peut être programmée en coordonnées cartésiennes ou polaires, ou grâce aux fonctions d'aide géométriques G08 ou G09.

L'autre axe sélectionné, qui indique le point final du déplacement linéaire, doit être programmé en coordonnées cartésiennes.

Le pas de l'hélice sera programmé (option) selon le format **5.5** avec les lettres I, J ou K. Chaque lettre sera associée aux axes comme suit:

Axes X, U, A -> I
Axes Y, V, B -> J
Axes Z, W, C -> K

Si le pas de l'hélice n'est pas programmé, la CNC calcule le pas nécessaire pour pouvoir effectuer la rotation correspondant à l'arc programmé.

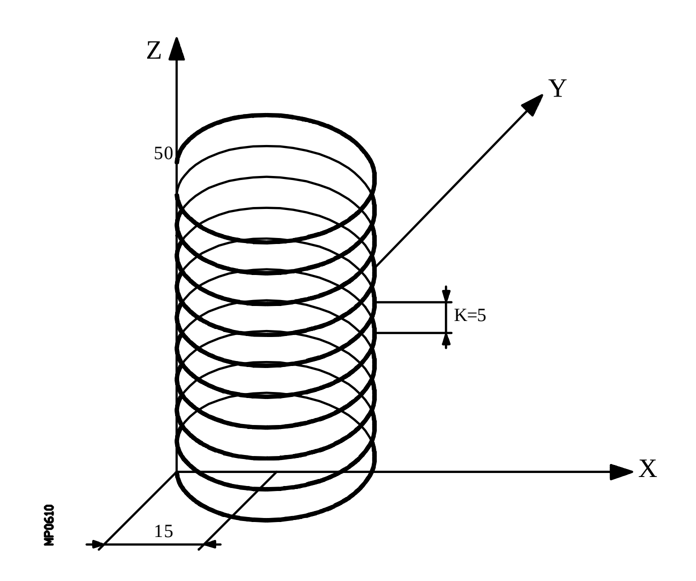
La CNC calcule également (d'après l'interpolation circulaire et le pas d'hélice programmés) la coordonnée finale correspondant à l'axe linéaire programmé. Bien que, théoriquement, cette coordonnée doive coïncider avec la coordonnée programmée, la CNC permet de sélectionner la différence maximum entre les deux coordonnées au moyen du paramètre machine général "CIRINERR". Si cette valeur est dépassée, la CNC affiche l'erreur correspondante.

L'interpolation hélicoïdale est programmée dans un bloc, et quelques formats possibles, dans le plan XY, sont présentés ci-dessous:

```
G02 X±5.5 Y±5.5 I±5.5 J±5.5 Z±5.5 K5.5
G02 X±5.5 Y±5.5 R±5.5 Z±5.5 K5.5
G03 Q±5.5 I±5.5 J±5.5 Z±5.5 K5.5
G08 X±5.5 Y±5.5 Z±5.5 K5.5
G09 X±5.5 Y±5.5 I±5.5 J±5.5 Z±5.5 K5.5
```

Exemple:

Programmation en coordonnées cartésiennes et polaires, avec X0 Y0 Z0 comme point de départ.



Coordonnées cartésiennes:

G03 X0 Y0 I15 J0 Z50 K5

Coordonnées polaires:

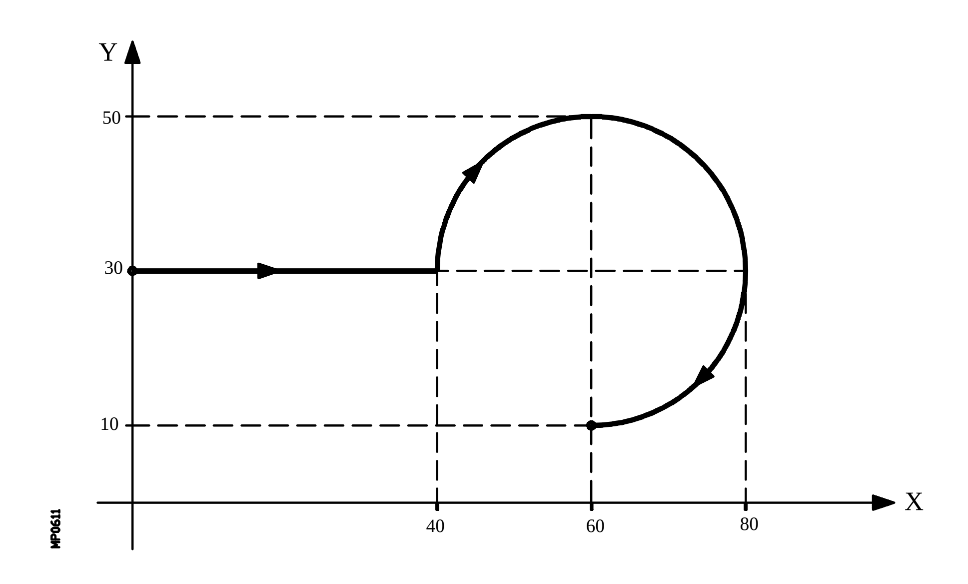
G03 Q180 I15 J0 Z50 K5

6.8 ENTREE TANGENTIELLE AU DEBUT DE L'USINAGE (G37)

La fonction **G37** permet le raccordmeent tangentiel de deux trajectoires sans avoir à calculer les points d'intersection.

La fonction G37 est non-modale et doit donc être toujours programmée pour lancer une opération d'usinage avec entrée tangentielle.

Exemple:

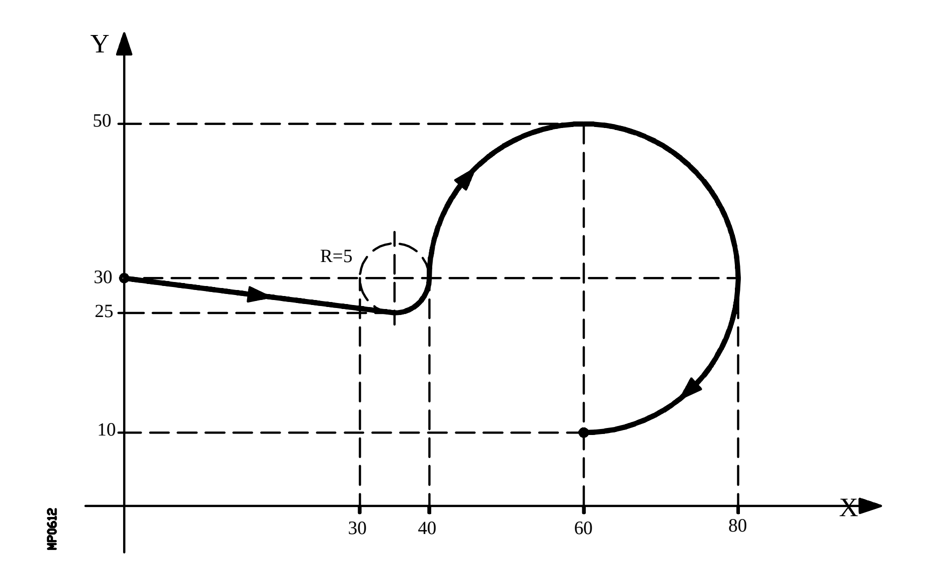


Si le point de départ est X0 Y30 et si l'on désire usiner un arc (avec une approche en ligne droite), on programmera:

```
G90  G01  X40
     G02  X60 Y10 I20 J0
```

Dans ce même exemple, pour que l'entrée de l'outil sur la pièce à usiner soit tangente à la trajectoire et décrive un rayon de 5 mm, on devra programmer:

G90 G01 **G37** **R5** X40
G02 X60 Y10 I20 J0



Comme on peut le voir sur la figure, la CNC modifie la trajectoire afin que l'outil commence l'usinage avec une entrée tangentielle sur la pièce.

La fonction **G37** et la valeur **R** doivent être programmées dans le bloc contenant la trajectoire à modifier.

La valeur de **R5.5** doit toujours apparaître après G37; elle indique le rayon de l'arc que la CNC introduit pour obtenir une entrée tangentielle sur la pièce. Cette valeur de R doit toujours être positive.

La fonction G37 ne peut être programmée que dans un bloc comportant un déplacement linéaire (G00 ou G01). Si elle est programmée dans un bloc comportant un déplacement circulaire (G02 ou G03), la CNC affiche l'erreur correspondante.

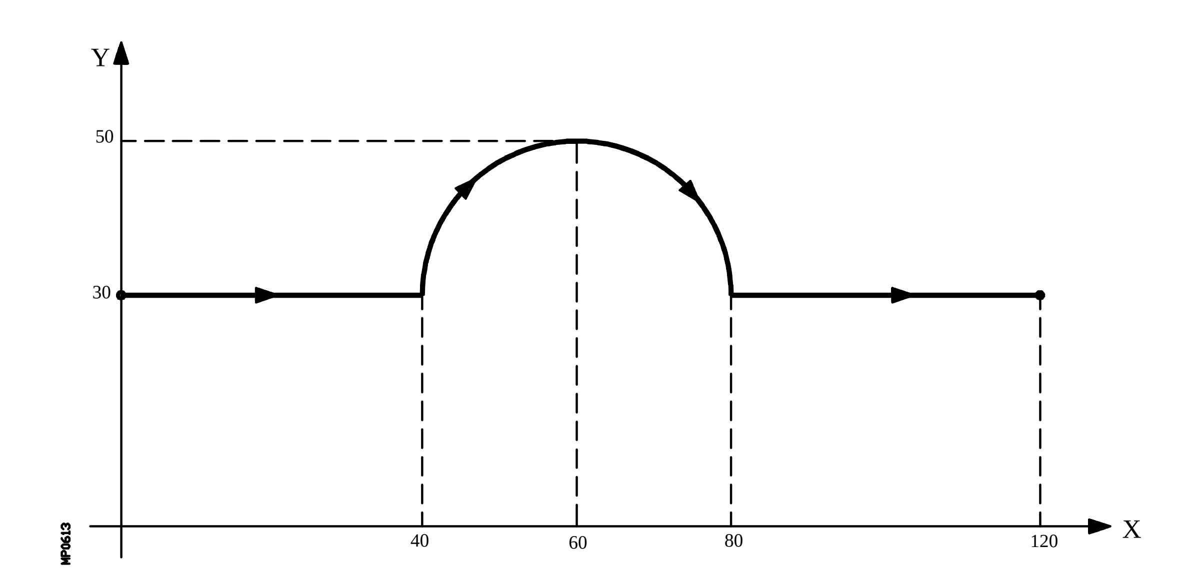
6.9 *SORTIE TANGENTIELLE A LA FIN DE L'USINAGE (G38)*

La fonction **G38** permet de terminer une opération d'usinage par une sortie tangentielle de l'outil. La trajectoire suivante doit être une droite (G00 ou G01). Dans le cas contraire, la CNC affiche l'erreur correspondante.

La fonction G38 est non-modale et doit donc être programmée pour chaque sortie tangentielle de l'outil.

La valeur de **R5.5** doit toujours apparaître après G38; elle indique le rayon de l'arc que la CNC introduit pour obtenir une sortie tangentielle de la pièce. Cette valeur de R doit toujours être positive.

Exemple:

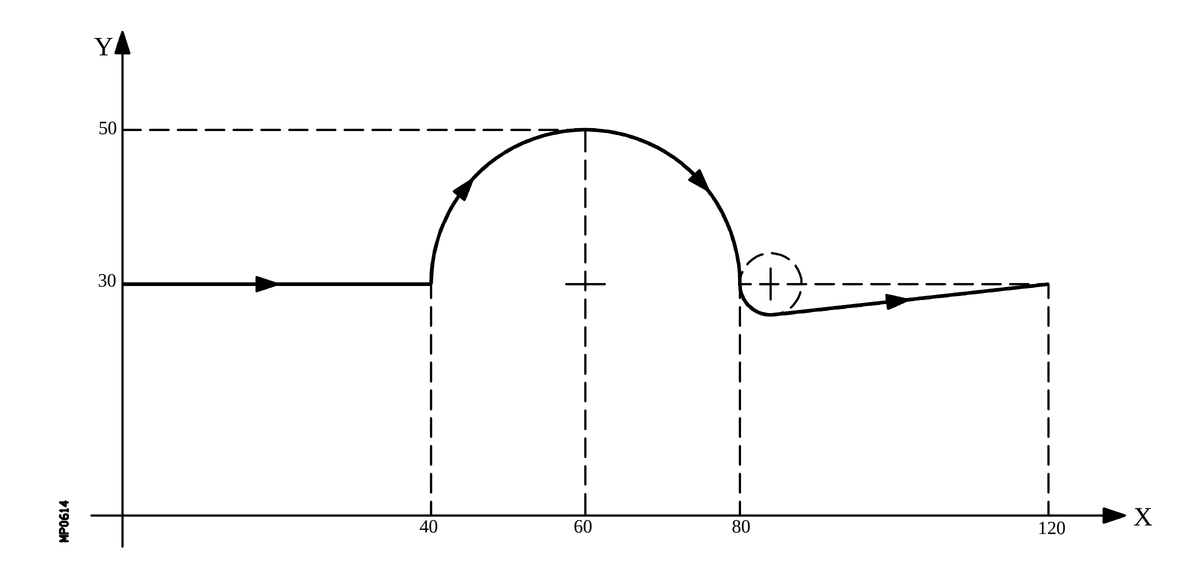


Pour usiner un arc avec X0 Y30 comme point de départ et des trajectoires d'approche et de sortie rectilignes, on programmera:

```
G90   G01  X40
      G02  X80 I20 J0
      G00  X120
```

Dans ce même exemple, pour que la sortie d'usinage soit tangente à la trajectoire et décrive un rayon de 5 mm, on devra programmer:

G90 G01 X40
G02 **G38 R5** X80 I20 J0
G00 X120



6.10 *ARRONDI AUTOMATIQUE AUX ANGLES (G36)*

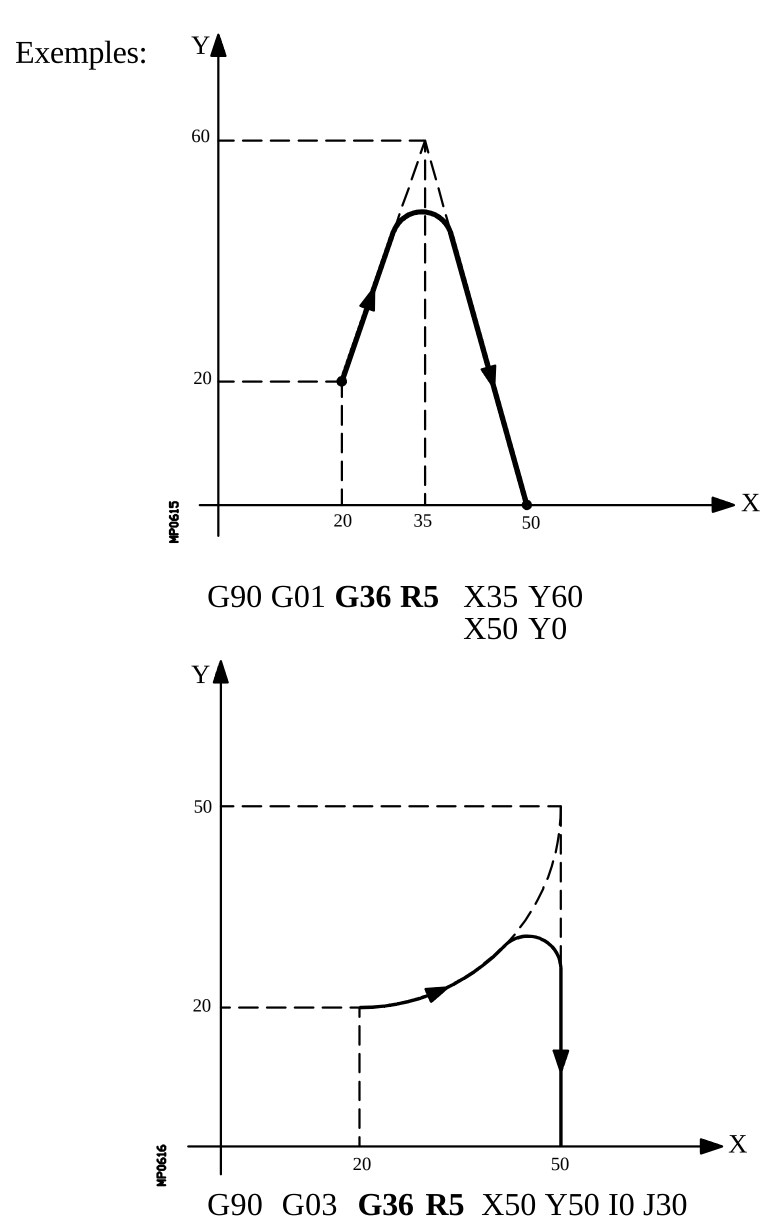
Dans les opérations de fraisage, la fonction **G36** permet d’exécuter des arrondis aux angles selon un rayon donné, sans avoir à calculer le centre ni les points de départ et d’arrivée de l’arc.

La fonction G36 est non-modale et doit donc être programmée pour chaque arrondi aux angles.

Cette fonction doit être programmée dans le bloc définissant le déplacement pour lequel on désire un arrondi au point d’arrivée.

La valeur de **R5.5** doit toujours figurer après G36; elle indique le rayon que la CNC introduit pour obtenir l’arrondi au angles désiré. Cette valeur de R doit toujours être positive.

Exemples:



G90 G01 **G36 R5** X35 Y60
X50 Y0

G90 G03 **G36 R5** X50 Y50 I0 J30
G01 X50 Y0

6.11 *CHANFREIN (G39)*

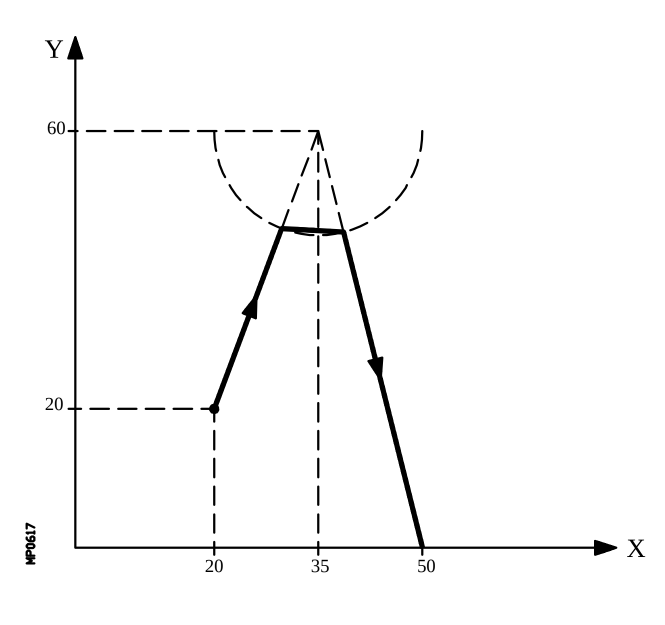
Dans les opérations d'usinage, la fonction **G39** permet de chanfreiner des angles entre deux droites, sans avoir à calculer les points d'intersection.

La fonction G39 est non-modale et doit donc être programmée pour chaque chanfrein.

Cette fonction doit être programmée dans le bloc contenant le déplacement dont le point d'arrivée doit être chanfreiné.

La valeur de **R5.5** doit toujours figurer après G39; elle indique la distance entre la fin du déplacement programmé et le point où le chanfrein doit être exécuté. Cette valeur de R doit toujours être positive.

Exemple:



G90 G01 **G39 R15** X35 Y60
X50 Y0

6.12 *FILETAGE (G33)*

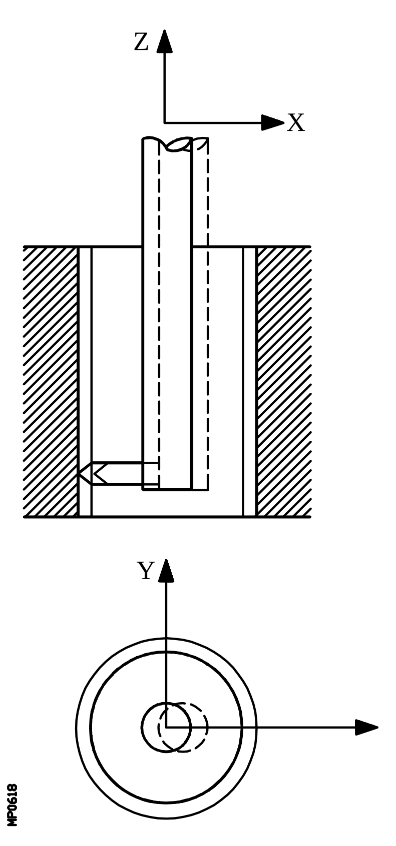
Si la broche de la machine est équipée d'un codeur rotatif, la fonction **G33** permet le filetage au grain.

Bien que ce type de filetage soit souvent exécuté sur toute la longueur d'un axe, la CNC FAGOR 8050 permet le filetage en interpolant plus d'un axe à la fois (jusqu'à 5 axes).

Dans le format de programmation, le point d'arrivée du filet **(X...C±5.5)** et le pas du filetage **L5.5** doivent être définis

Exemple:

Exécution, en X0 Y0 Z0 et en une passe unique, d'un filet de 100 mm de profondeur et de 5 mm de pas au moyen d'un outil à fileter situé en Z10.



G90 **G33 Z-100 L5** ; Filetage programmé
M19 ; Arrêt indexé de la broche
G00 X3 ; Retrait de l'outil
Z30 ; Recul (sortie du trou fileté)

Pendant que la fonction G33 est active, il est impossible de modifier l'avance F programmée ni la vitesse de broche S programmée, qui sont toutes deux fixées à 100%.

La fonction G33 est modale et incompatible avec G00, G01, G02, G03 et G75.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra en compte G00 ou G01, en fonction de l'état du paramètre machine général "IMOVE"

6.13 DEPLACEMENT JUSQU'A UNE BUTEE MECANIQUE (G52)

La fonction **G52** permet de programmer le déplacement d'un axe jusqu'à une butée mécanique. Cette possibilité peut s'avérer intéressante pour les machines à cintrer, les poupées mobiles motorisées, les dispositifs d'alimentation de barres, etc.

Le format de programmation est: **G52 X..C ±5.5**

Après G52, on programmera l'axe désiré ainsi que la coordonnée du point d'arrivée du déplacement.

L'axe se déplace jusqu'au point programmé, jusqu'à ce qu'il parvienne à la butée. S'il parvient au point programmé sans que la butée soit atteinte, la CNC stoppe le déplacement.

La fonction G52 est non-modale, et doit donc être programmée à chaque exécution d'un déplacement jusqu'à une butée.

L'exécution de cette fonction suppose que les fonctions G01 et G40 soient actives, ce qui change l'historique du programme. Elle est incompatible avec les fonctions G00, G02, G03, G33, G41, G42, G75 et G76.

7. FONCTIONS PREPARATOIRES SUPPLEMENTAIRES

7.1 INTERRUPTION DE LA PREPARATION DE BLOCS (G04)

La CNC FAGOR 8050 peut lire jusqu'à 20 blocs en avant du bloc en cours d'exécution, afin de calculer à l'avance la trajectoire à parcourir.

Chaque bloc est évalué (en son absence) lors de sa lecture, mais la fonction **G04** permet son évaluation au moment de son exécution.

Cette fonction interrompt la préparation des blocs et attend l'exécution d'un bloc donné avant de reprendre cette préparation.

Un cas de ce type est l'évaluation de la "condition de saut de bloc", qui est définie dans l'en-tête du bloc.

Exemple:

```
        .
        .
        .
        G04             ;  Interrompt la préparation des blocs
    /1  G01 X10 Y20     ;  Condition de saut "/1"
        .
        .
```

La fonction G04 est non-modale et doit donc être programmée à chaque interruption de la préparation de blocs.

Elle doit être programmée seule dans le bloc précédant celui où doit s'effectuer l'évaluation pendant l'exécution . La fonction G04 peut être programmée sous la forme G4.

Chaque programmation de G04 annule temporairement la compensation et de longueur actives.

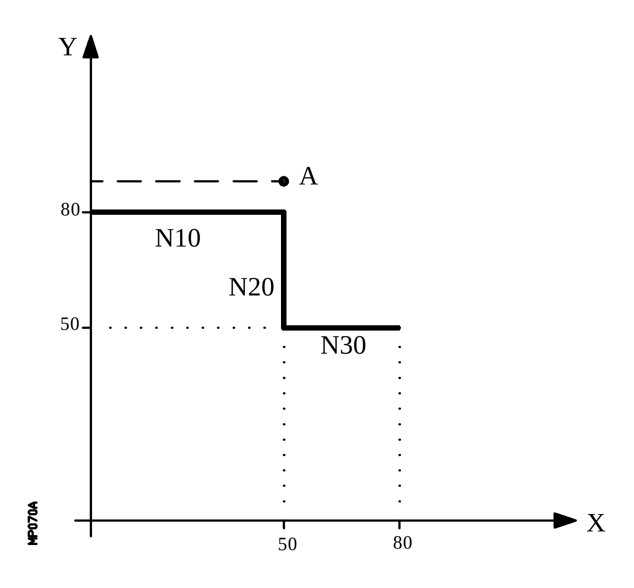
Pour cette raison, on n'utilisera cette fonction qu'avec précautions car, si elle est insérée entre des blocs d'usinage travaillant en compensation, des formes indésirables pourraient être produites.

Exemple:

Les blocs de programme suivants sont exécutés dans une section avec la compensation G41.

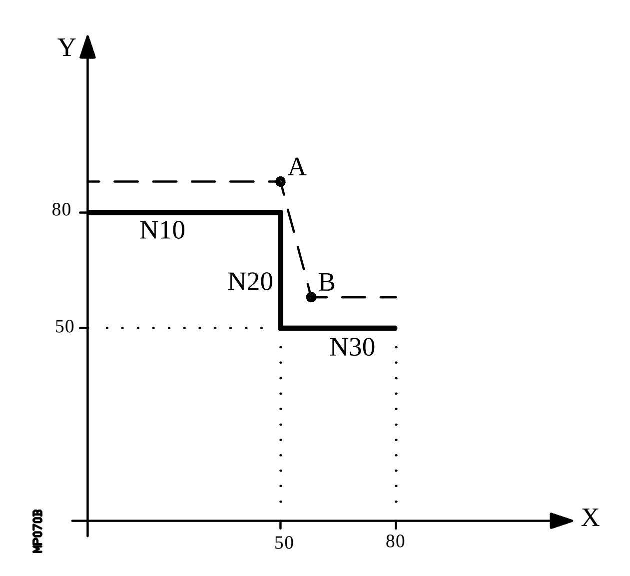
```
   ...........
   ...........
   N10 X50 Y80
   N15 G04
/1 N17 M10
   N20 X50 Y50
   N30 X80 Y50
   ...........
   ...........
```

Le bloc N15 interrompt la préparation des blocs, de façon que l'exécution du bloc N10 s'achève au point A.



Lorsque l'exécution du bloc N15 est terminée, la CNC reprend la préparation des blocs à partir du bloc N17.

Comme le point suivant appartenant à la trajectoire compensée est le point "B", la CNC déplace l'outil jusqu'à ce point, en exécutant la trajectoire "A-B".



Comme on peut le constater, la trajectoire obtenue n'est pas celle désirée; il est donc recommandé d'éviter d'utiliser la fonction G04 dans des sections travaillant en compensation.

7.2 TEMPORISATION (G04 K)

La fonction **G04 K** permet de programmer une temporisation.

La valeur de la temporisation est programmée en centièmes de seconde selon le format **K5 (0 .. 99999).**

Exemple:

```
G04 K50    ; Temporisation de 50 centièmes de seconde (0.5 seconde)
G04 K200  ; Temporisation de 200 centièmes de seconde (2 secondes)
```

La fonction G04 K est non-modale, et doit donc être programmée à chaque temporisation. La fonction G04 K peut être programmée sous la forme G4 K.

La temporisation est exécutée au début du bloc dans lequel elle est programmée.

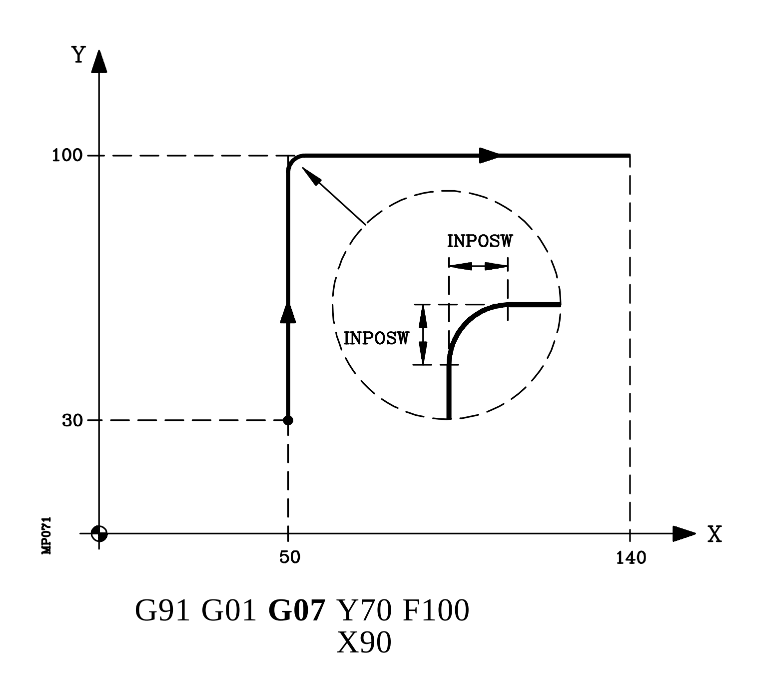
7.3 *TRAVAIL SUR ANGLE VIF (G07) ET ARRONDI (G05,G50)*

7.3.1 *ANGLE VIF (G07)*

Dans le cas du travail en **G07** (angle vif), la CNC ne commence pas l'exécution du bloc de programme suivant tant que la position programmée dans le bloc en cours n'a pas été atteinte.

La CNC considère que la position programmée a été atteinte quand l'axe se situe à une distance inférieure à "INPOSW" (zone "en-position") par rapport à la position programmée.

Exemple:



G91 G01 **G07** Y70 F100
X90

Les profils théorique et réel coïncident et permettent d'obtenir des arêtes vives comme le montre la figure.

La fonction G07 est modale et incompatible avec G05, G50 et G51. La fonction G07 peut être programmée sous la forme G7.

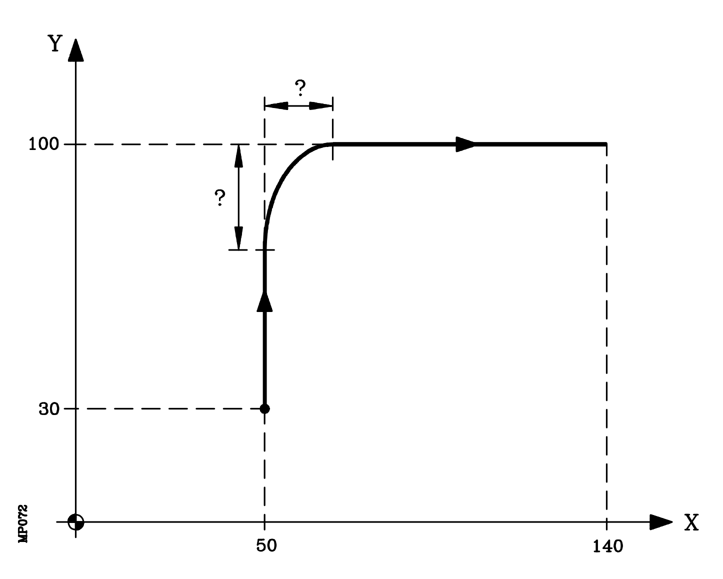
A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte le code G05 ou G07 selon l'état du paramètre machine général "ICORNER"

7.3.2 *ARRONDI AUX ANGLES (G05)*

Dans le cas du travail en **G05** (arrondi aux angles), la CNC commence l'exécution du bloc suivant du programme dès la fin de l'interpolation théorique du bloc actuel, sans attendre que les axes soient en position.

La distance entre la position programmée et celle où commence l'exécution du bloc suivant dépend de la vitesse d'avance des axes.

Exemple:



G91 G01 **G05** Y70 F100
X90

Cette fonction permet d'obtenir des arrondis aux angles, comme le montre la figure.

La différence entre les profils théorique et réel dépend de la valeur de l'avance F programmée. Plus l'avance est grande, plus la différence entre les deux profils est importante.

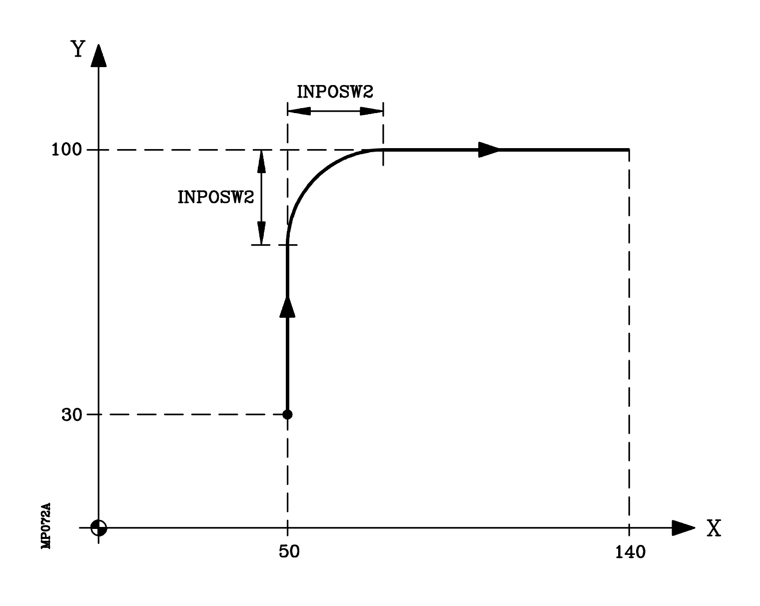
La fonction G05 est modale et incompatible avec G07, G50 et G51. La fonction G05 peut être programmée sous la forme G5.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte le code G05 ou G07 selon l'état du paramètre machine général "ICORNER".

7.3.3 *ARRONDI AUX ANGLES CONTROLE (G50)*

Dans le cas du travail en **G50** (arrondi aux angles contrôlé), la CNC attend, après la fin de l'interpolation théorique du bloc actuel, que l'axe pénètre dans la zone définie par le paramètre machine "INPOSW2" avant de poursuivre l'exécution du bloc suivant.

Exemple:



G91 G01 **G50** Y70 F100
X90

La fonction G50 s'assure que la différence entre les profils théorique et réel reste inférieure à celle définie par le paramètre machine "INPOSW2".

Au contraire, si l'on travaille avec la fonction G05, cette différence dépend de la valeur de l'avance F programmée. Plus l'avance est grande, plus la différence entre les deux profils est importante.

La fonction G50 est modale et incompatible avec G07, G05 et G51.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prend en compte le code G05 ou G07 selon l'état du paramètre machine général "ICORNER".

7.4 ANALYSE PAR ANTICIPATION ("LOOK-AHEAD") (G51)

Généralement, l'exécution d'un programme composé de blocs à déplacement très faible (CAM, digitalisation, etc..) est très lente.

Cette fonctionnalité permet l'usinage à grande vitesse pour ce type de programmes.

Il est recommandé de disposer de l'option CPU-TURBO lorsque la fonction "Analyse par anticipation" est utilisée car la CNC doit analyser la trajectoire d'usinage à l'avance (jusqu'à 50 blocs) afin de calculer la vitesse maximale sur chaque tronçon de la trajectoire.

Le format de programmation est: G51 [A] E

A (0-255) Il est optionnel et définit le pourcentage d'accélération à appliquer. Sil n'est pas programmé ou programmé avec une valeur "0", la CNC prend la valeur d'accélération définie par le paramètre machine pour chaque axe.

E (5.5) Erreur de contournage maximum admise.

Le paramètre "A" permet l'application d'une accélération de travail standard et d'une autre accélération utilisable avec l'analyse par anticipation.

Plus la valeur du paramètre "E" est faible, plus l'avance d'usinage est réduite.

Lorsque la fonction "Analyse par anticipation" est activée, il est judicieux de régler les axes de façon que leur erreur de poursuite soit la plus faible possible car l'erreur de l'usinage de contour est au moins égale à l'erreur de poursuite minimum.

Lors du calcul de la vitesse d'avance de l'axe, la CNC prend en compte les éléments suivants:

* L'avance programmée.
* Le rayon de courbure et les angles.
* Les vitesses maximales des axes.
* Les accélérations maximales.

Si, pendant l'exécution avec l'analyse par anticipation active, il se produit l'un des évènements ci-dessous, la CNC ralentit la vitesse appliquée au bloc précédent jusqu'à "0" et reprend les conditions d'usinage en "analyse par anticipation" dans le bloc à déplacement suivant.

* Bloc sans déplacement.
* Exécution de fonctions auxiliaires (M, S, T).
* Mode bloc à bloc.
* Mode MDI.
* Mode CONTROLE D'OUTILS

Si "Stop", "Feed Hold", etc... se produisent pendant l'exécution en mode "Par anticipation", la machine risque de ne pas stopper sur le bloc actuel, et plusieurs blocs sront nécessaires avant d'obtenir l'arrêt selon la décélération autorisée.

La fonction G51 est modale et incompatible avec G05, G07 et G50. Si l'une de ces fonctions est programmée, la fonction G51 est annulée et la nouvelle fonction sélectionnée est activée.

Par ailleurs, la CNC émet l'erreur 7 (fonctions G incompatibles) si l'une des fonctions suivantes est programmée pendant que G51 est actif.

* G23, G26, G27 Recopie
* G33 Filetage électronique
* G52 Déplacement jusqu'à une butée matériel
* G74 Recherche du zéro
* G75, G76 Cycles de palpeur
* G95 Avance par tour

La fonction G51 doit être programmée seule dans un bloc; aucune autre information n'est admise.

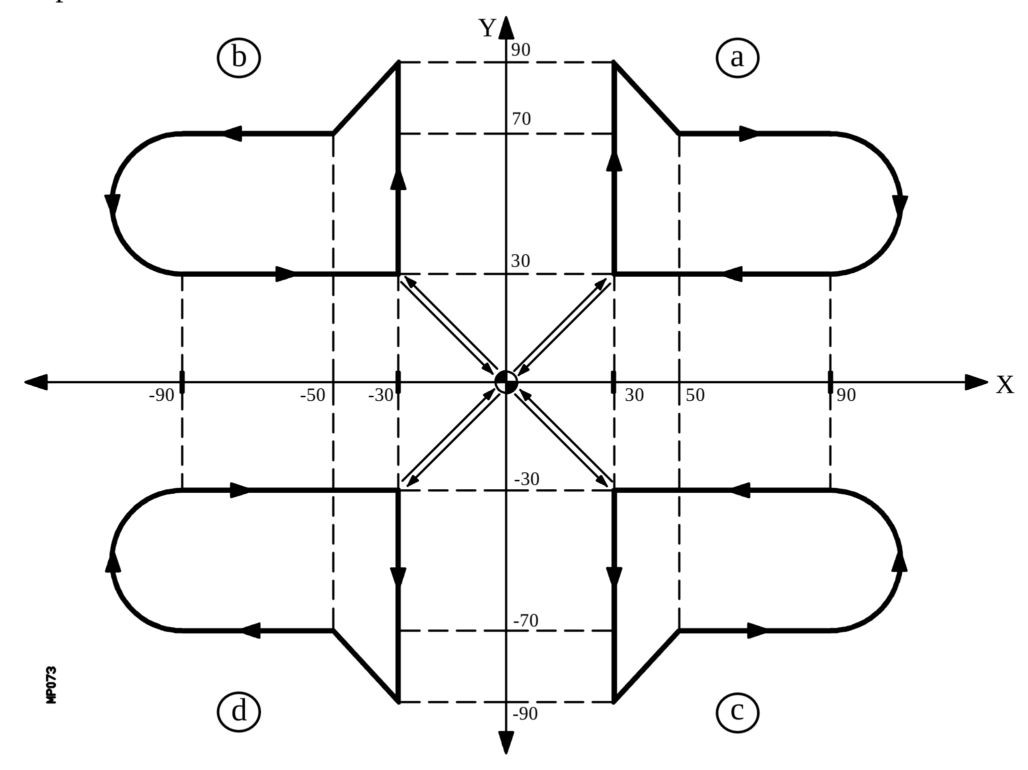
A la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30 ou après un arrêt en URGENCE ou un RESET, la CNC annule G51 si elle était active et elle prend G05 ou G07 en fonction du réglage du paramètre machine général 'ICORNER".

7.5 IMAGE MIROIR (G10,G11,G12,G13,G14)

G10: Annulation de l'image miroir
G11: Image miroir sur l'axe X.
G12: Image miroir sur l'axe Y.
G13: Image miroir sur l'axe Z.
G14: Image miroir sur un axe quelconque (X..C), ou sur plusieurs axes à la fois (5 max.); Exemples: G14 W G14 X Z A B

Lorsque la fonction image miroir est activée, la CNC exécute les déplacements programmés sur les axes pour lesquels l'image miroir est active, en changeant le signe.

Exemple:



La sous-routine suivante définit l'usinage de la pièce "a".

```
G91  G01  X30  Y30  F100
               Y60
          X20  Y-20
          X40
     G02  X0   Y-40 I0  J-20
     G01  X-60
          X-30 Y-30
```

La programmation de l’ensemble des pièces sera:

Exécution de la sous-routine	;	Usine "a".
G11	;	Image miroir sur l’axe X.
Exécution de la sous-routine	;	Usine "b".
G10 G12	;	Image miroir sur l’axe Y.
Exécution de la sous-routine	;	Usine "c".
G11	;	Image miroir sur les axes X et Y.
Exécution de la sous-routine	;	Usine "d".
M30	;	Fin de programme

Les fonctions G11, G12, G13 et G14 sont modales et incompatibles avec G10.

G11, G12 et G13 peuvent être programmées dans le même bloc, puisqu’elles ne sont pas incompatibles entre elles. La fonction G14 doit être programmée seule dans un bloc.

Si la fonction G73 (rotation du système de coordonnées) est activée dans un programme comportant des fonctions image miroir, la CNC applique d’abord la fonction image miroir, puis la rotation.

Si une nouvelle origine de coordonnées (zéro pièce) est présélectionnée par G92 pendant que l’une des fonctions miroir (G11, G12, G13, G14) est active, cette nouvelle origine n’est pas affectée par la fonction image miroir.

A la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET, la CNC prendra en compte le code G10.

7.6 FACTEUR D'ECHELLE (G72)

La fonction **G72** permet d'agrandir ou de réduire les pièces programmées.

Ainsi, il est possible de réaliser des familles de pièces de forme semblable, mais de dimensions différentes avec un seul programme.

La fonction G72 doit être programmée seule dans un bloc. Deux formats de programmation sont disponibles:

Facteur d'échelle appliqué à tous les axes.
Facteur d'échelle appliqué à un ou plusieurs axes.

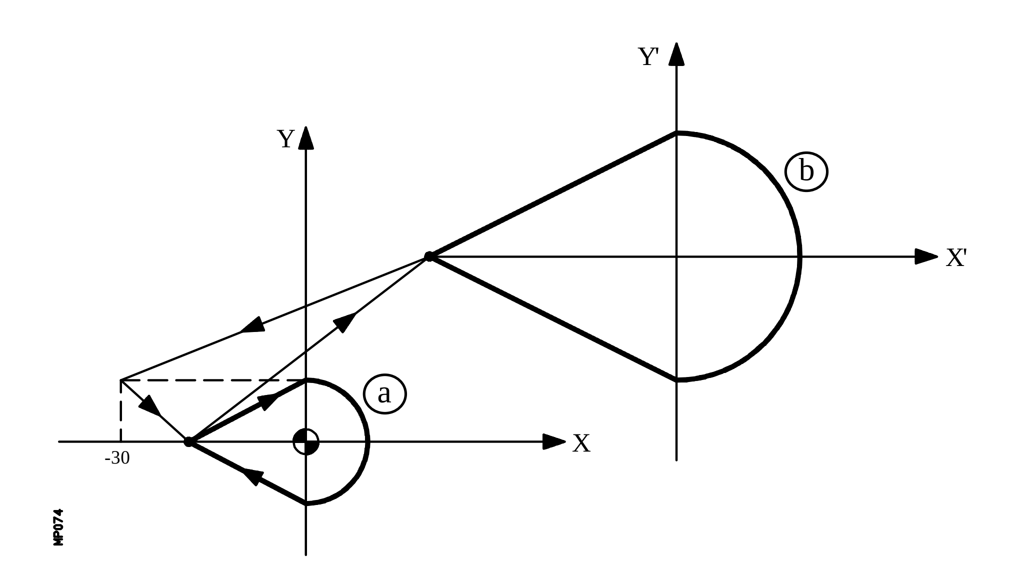
7.6.1 *FACTEUR D'ECHELLE APPLIQUE A TOUS LES AXES*

Le format de programmation est:

G72 S5.5

Toutes les coordonnées programmées après **G72** sont multipliées par la valeur du facteur d'échelle défini par **S**, jusqu'à la lecture d'une nouvelle définition de facteur d'échelle G72 ou jusqu'à son annulation.

Exemple de programmation, avec X-30 Y10 comme point de départ.



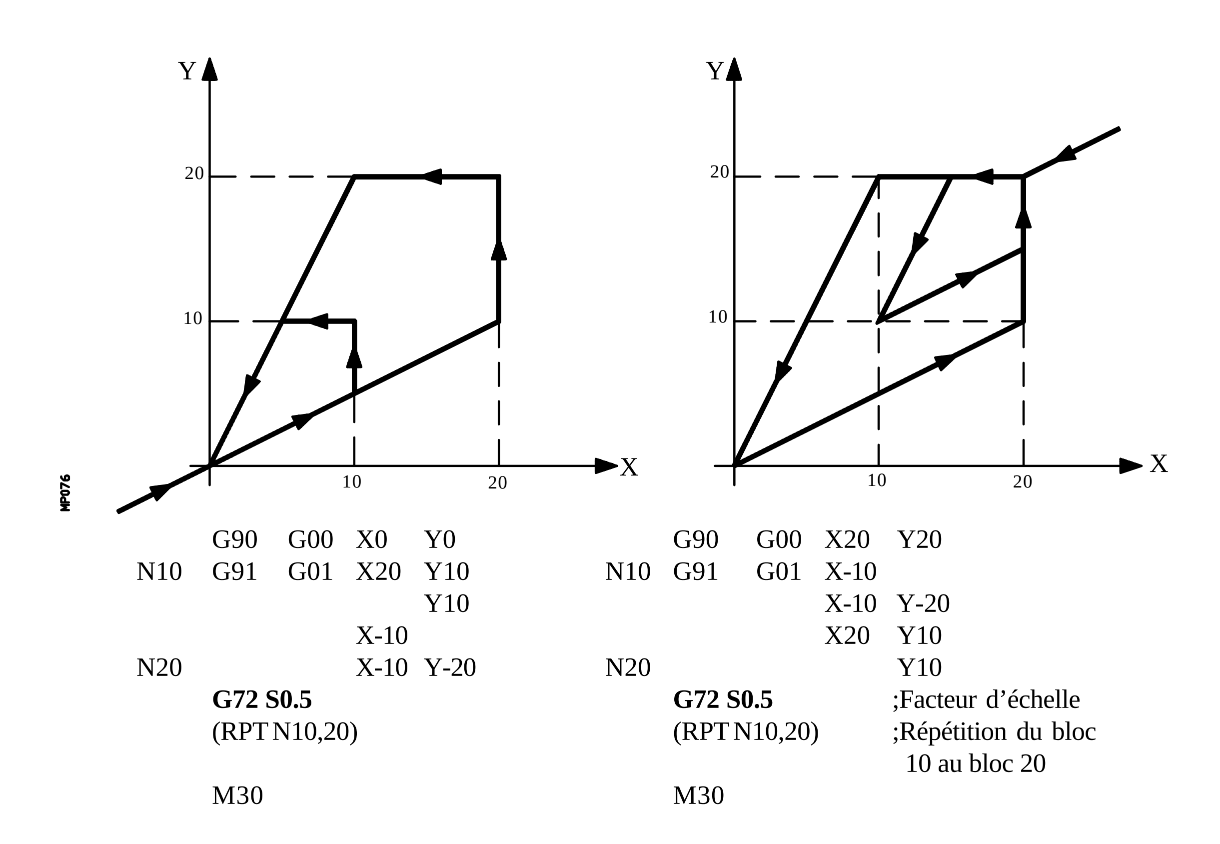
La sous-routine suivante définit l'usinage de la pièce.

```
G90  X-19   Y0
     G01    X0     Y10   F150
     G02    X0     Y-10  I0 J-10
     G01    X-19   Y0
```

La programmation des deux pièces sera:

Exécution de la sous-routine	; Usine "a"
G92 X-79 Y-30	; Présélection de coordonnées (décalage du zéro)
G72 S2	; Application du facteur d'échelle 2.
Exécution de la sous-routine	; Usine "b".
G72 S1	; Annulation du facteur d'échelle
M30	; Fin de programme

Exemples d’application du facteur d’échelle.




```
        G90   G00   X0    Y0
N10     G91   G01   X20   Y10
                          Y10
                    X-10
N20                 X-10  Y-20
        G72 S0.5
        (RPT N10,20)

        M30
```

```
        G90   G00   X20   Y20
N10     G91   G01   X-10
                    X-10  Y-20
                    X20   Y10
N20                       Y10
        G72 S0.5              ;Facteur d’échelle
        (RPT N10,20)          ;Répétition du bloc
                               10 au bloc 20
        M30
```

La fonction G72 est modale, et sera annulée par la programmation d’un autre facteur d’échelle S1, à la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET.

7.6.2 FACTEUR D'ECHELLE APPLIQUE A UN OU PLUSIEURS AXES

Le format de programmation est:

G72 X...C 5.5

Le ou les axes et le facteur d'échelle désirés sont programmés après **G72**.

Tous les blocs programmés après G72 sont traités comme suit par la CNC:

La CNC calcule les déplacements de tous les axes en fonction de la trajectoire et de la compensation programmées.

Ensuite, elle applique le facteur d'échelle indiqué au déplacement calculé du ou des axes correspondants.

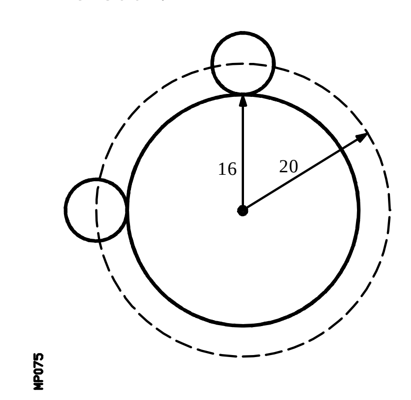
Si le facteur d'échelle est appliqué à un ou plusieurs axes, la CNC appliquera le facteur d'échelle indiqué à la fois au déplacement et à l'avance du ou des axes correspondants.

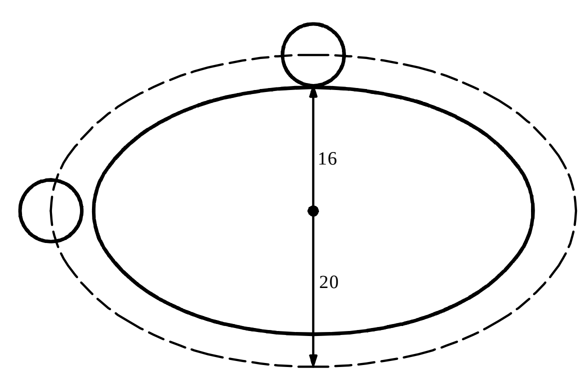
Si, dans le même programme, les deux types de facteurs d'échelle sont appliqués (celui s'adressant à tous les axes et celui s'adressant à un ou plusieurs axes), la CNC applique à l'axe ou aux axes concernés par les deux types un facteur égal au produit des deux facteurs programmés pour cet axe.

La fonction G72 est modale et sera annulée par la programmation d'un autre facteur d'échelle, à la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET.

Exemple:

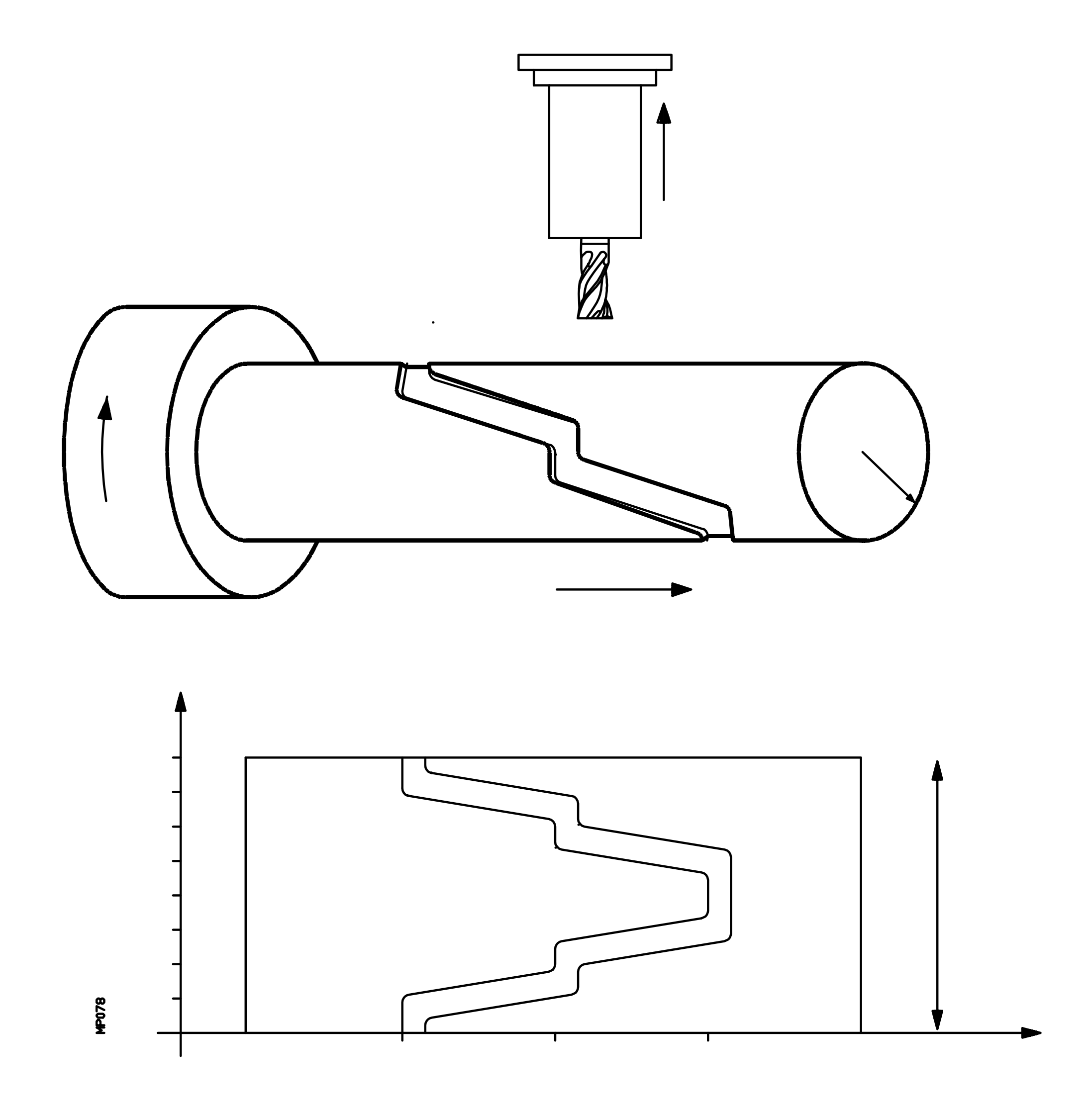
Application du facteur d'échelle à un axe du plan, en compensation de rayon d'outil.





Comme on peut le constater, la trajectoire de l'outil ne coïncide pas avec la trajectoire désirée, en raison de l'application du facteur d'échelle au déplacement calculé.

Toutefois, si un facteur d’échelle égal à 360/2R est appliqué à un axe rotatif, R étant le rayon du cylindre sur lequel l’usinage est exécuté, cet axe peut être considéré comme linéaire, et il est possible de programmer n’importe quelle forme avec compensation de rayon sur la surface cylindrique.



7.7 *ROTATION DU SYSTEME DE COORDONNEES (G73)*

La fonction **G73** permet la rotation du système de coordonnées en prenant l'origine des coordonnées ou le centre de rotation programmé comme centre de rotation.

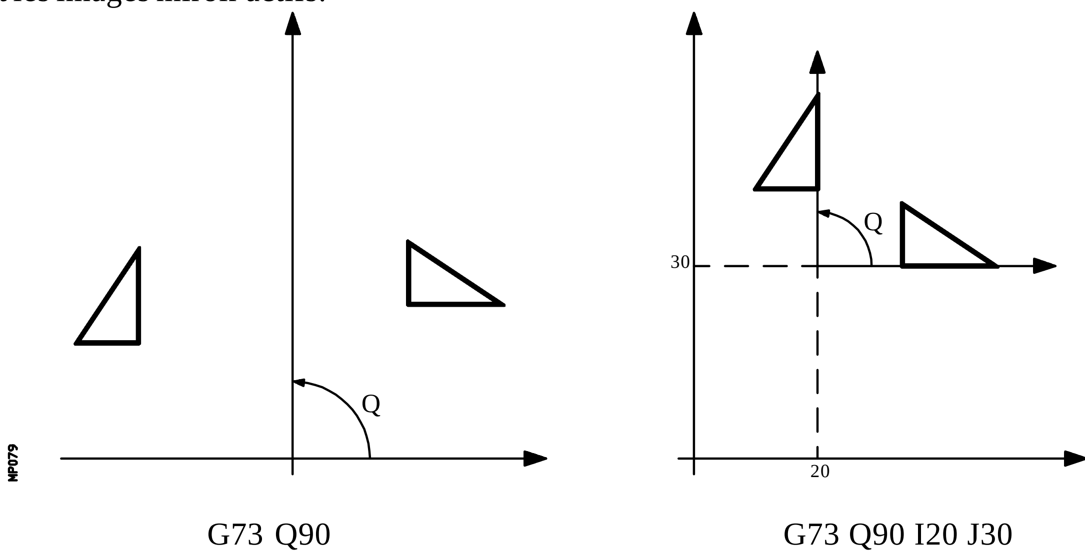
Le format définissant la rotation est le suivant:

G73 Q+/5.5 I±5.5 J±5.5

Où:

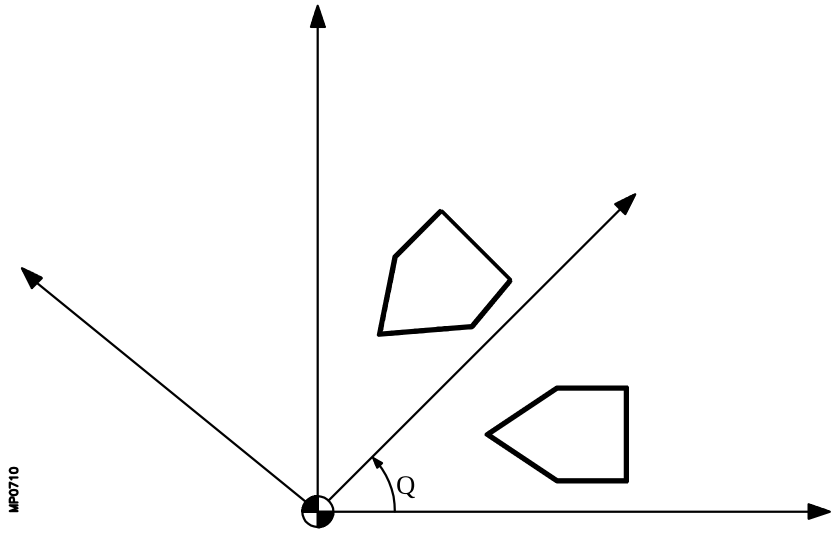
Q : Indique l'angle de rotation en degrés
I, J : Sont optionnels et définissent respectivement l'abscisse et l'ordonnée du centre de rotation. S'ils ne sont pas définis, c'est l'origine des coordonnées qui est prise comme centre de rotation.

Les valeurs I et J seront définies en coordonnées absolues par rapport à l'origine des coordonnées du plan de travail. Ces coordonnées sont affectées par le facteur d'échelle et les images miroir actifs.



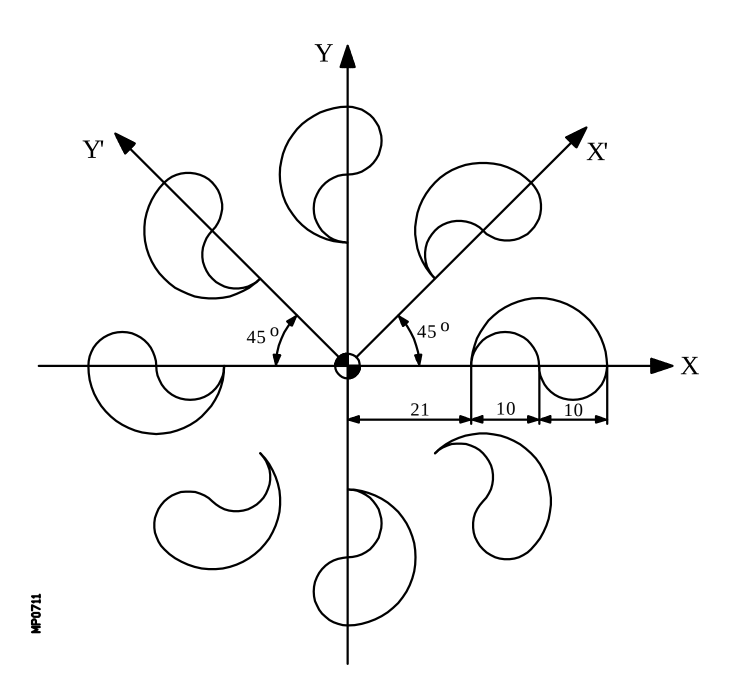
G73 Q90 G73 Q90 I20 J30

Il convient de tenir compte du fait que la fonction G73 est incrémentale, c'est-à-dire que les diverses valeurs de Q programmées s'ajoutent.



La fonction G73 doit être programmée seule dans un bloc.

Exemple:



En supposant que le point de départ est X0 Y0, on a:

```
N10   G01   X21   Y0    F300    ;  Positionnement sur le point de départ
      G02   Q0    I5    J0
      G03   Q0    I5    J0
            Q180  I-10  J0
N20   G73   Q45                 ;  Rotation des coordonnées
     (RPT N10, N20) N7          ;  7 répétitions des blocs 10 à 20
      M30                       ;  Fin de programme
```

Dans un programme comportant une rotation du système de coordonnées, si une fonction image miroir est également active, la CNC applique d'abord cette dernière, puis la rotation.

La fonction rotation du système de coordonnées peut être annulée par la programmation de G73 (seule sans la valeur de l'angle), par G16, G17, G18, G19, par la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET.

7.8 COUPLAGE/DECOUPLAGE ELECTRONIQUE DES AXES

La CNC FAGOR 8050 permet de coupler deux axes ou plus ensemble. Leur déplacement est subordonné au déplacement de l'axe auquel ils ont été couplés.

Trois modes de couplage sont disponibles:

Couplage mécanique des axes. Il est imposé par le constructeur de la machine, et sélectionné par le paramètre machine d'axes "GANTRY".

Par PLC. Chaque axe peut être couplé et découplé au moyen des entrées logiques de la CNC "SYNCHRO1", "SYNCHRO2", "SYNCHRO3", "SYNCHRO4" et "SYNCHRO5". Chaque axe est couplé à l'axe indiqué dans le paramètre machine des axes "SYNCHRO".

Par programme. Deux axes ou plus peuvent être couplés et découplés électroniquement grâce aux fonctions G77 et G78.

7.8.1 COUPLAGE ELECTRONIQUE DES AXES (G77)

La fonction G77 permet de sélectionner aussi bien les axes maîtres que les axes esclaves. Le format de programmation est le suivant:

G77 < Axe 1 > < Axe 2 > < Axe 3 > < Axe 4 > < Axe 5 >

Où <Axe 2>, <Axe 3>, <Axe 4> et <Axe 5> indiqueront les axes à coupler à l'axe maître <Axe 1>. La définition de <Axe1> et <Axe2> est obligatoire, tandis que la programmation du reste des axes est optionnelle.

Exemple:

```
G77 X Y U  ; Couple les axes Y et U à l'axe X
```

Le couplage électronique des axes doit s'effectuer selon les règles suivantes:

Un ou deux couplages électroniques distincts sont disponibles.

```
G77 X Y U  ; Couple les axes Y et U à l'axe X
G77 V Z    ; Couple l'axe Z à l'axe V
```

Il n'est pas possible de coupler un axe à deux autres axes à la fois.

```
G77 V Y    ; Couple l'axe Y à l'axe V
G77 X Y    ; Produit un signal d'erreur, puisque l'axe Y est couplé à l'axe V
```

Il est possible de coupler plusieurs axes à un seul par phases successives.

```
G77 X Z    ; Couple l'axe Z à l'axe X
G77 X U    ; Couple l'axe U à l'axe X  ->  Z U couplés à l'axe X
G77 X Y    ; Couple l'axe Y à l'axe X  ->  Y Z U couplés à l'axe X
```

Deux axes déjà couplés entre eux ne peuvent pas être couplés à un autre axe.

```
G77 Y U    ; Couple l'axe U à l'axe Y
G77 X Y    ; Produit un signal d'erreur, puisque l'axe Y est couplé à l'axe U.
```

7.8.2 ANNULATION DU COUPLAGE ELECTRONIQUE DES AXES (G78)

La fonction G78 permet de découpler tous les axes couplés, ou de ne découpler que les axes indiqués.

G78	Découple tous les axes couplés.
G78 <Axe1> <Axe2> <Axe3> <Axe4>	Ne découple que les axes indiqués

Exemple:

G77 X Y U	;	Couple les axes Y et U à l'axe X
G77 V Z	;	Couple l'axe Z à l'axe V
G78 Y	;	Découple l'axe Y, mais l'axe U reste couplé à l'axe X, et l'axe Z à l'axe V
G78	;	Découple tous les axes

8. *COMPENSATION D'OUTILS*

La CNC FAGOR 8050 dispose d'une table de correcteurs, dont la taille est définie par le paramètre machine général "NTOFFSET". Pour chaque correcteur, on spécifiera:

- Le rayon de l'outil, en unités de travail, au format R±5.5
- La longueur de l'outil, en unités de travail, au format L±5.5
- L'usure du rayon de l'outil, en unités de travail, au format I±5.5. La CNC ajoutera cette valeur au rayon théorique (R) pour calculer le rayon réel (R+I).
- L'usure de la longueur de l'outil, en unités de travail, au format K±5.5. La CNC ajoutera cette valeur à la longueur théorique (L) pour calculer la longueur réelle (L+K).

Si une compensation de rayon d'outil est nécessaire (G41 ou G42), la CNC applique comme valeur de compensation de rayon la somme des valeurs R+I du correcteur sélectionné.

Si une compensation de longueur d'outil est nécessaire (G43), la CNC applique comme valeur de compensation de longueur la somme des valeurs L+K du correcteur sélectionné.

8.1 *COMPENSATION DE RAYON D'OUTIL (G40,G41,G42)*

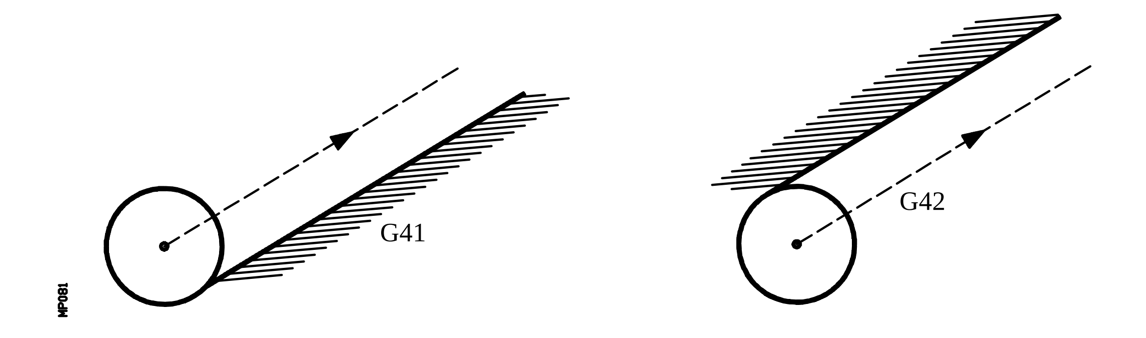
Dans les opérations classiques de fraisage, la trajectoire de l'outil doit être calculée et définie en tenant compte de son rayon, de façon à obtenir les dimensions requises pour la pièce.

La compensation de rayon d'outil permet de programmer directement le profil de la pièce et le rayon de l'outil sans tenir compte des dimensions de l'outil.

La CNC calcule automatiquement la trajectoire que l'outil doit suivre, sur la base du profil de la pièce et de la valeur du rayon de l'outil chargés dans la table de correcteurs.

Trois fonctions préparatoires sont disponibles pour la compensation de rayon d'outil:

G40 Annulation de la compensation de rayon d'outil.
G41 Compensation de rayon d'outil à gauche.
G42 Compensation de rayon d'outil à droite.



G41. L'outil est à la gauche de l'outil suivant le sens de l'usinage.

G42. L'outil est à la droite de l'outil suivant le sens de l'usinage.

Les valeurs de l'outil **R, L, I, K**, doivent être chargées dans la table de correcteurs avant le début des opérations d'usinage, ou au début du programme par affectations aux variables **TOR, TOL, TOI, TOK**.

Lorsque le plan sur lequel portera la compensation a été défini grâce aux codes G16, G17, G18 ou G19, cette compensation est appliquée par **G41** ou **G42**, sur la base de la valeur du correcteur sélectionné par le code **D**, ou en son absence, du correcteur indiqué dans la table d'outils pour l'outil **T** selectionné.

Les fonctions G41 et G42 sont modales et incompatibles entre elles. Elles sont annulées par G40, G04 (interruption de la préparation des blocs), G53 (programmation par rapport au zéro machine), G74 (recherche du zéro), cycles fixes d'usinage (G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89), ainsi qu'à la mise sous tension, après exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET.

8.1.1 ACTIVATION DE LA COMPENSATION DE RAYON D'OUTIL

Lorsque le plan dans lequel la compensation doit être appliquée a été choisi par G16, G17, G18 ou G19, les codes G41 ou G42 permettent d'activer cette compensation.

G41 Compensation de rayon d'outil à gauche.
G42 Compensation de rayon d'outil à droite.

Dans le bloc contenant G41 ou G42 (ou dans un bloc précédent), les fonctions **T** et **D**, ou **T** seule doivent être programmées pour sélectionner, dans la table de correcteurs, la valeur de la correction à appliquer. Si aucun correcteur n'est sélectionné, la CNC prendra D0 avec les valeurs R0 L0 I0 K0.

Lorsque la fonction M06 est associée au nouvel outil et qu'une sous-routine est associée à M06, la CNC active la compensation de rayon d'outil au premier bloc de cette sous-routine comportant un déplacement.

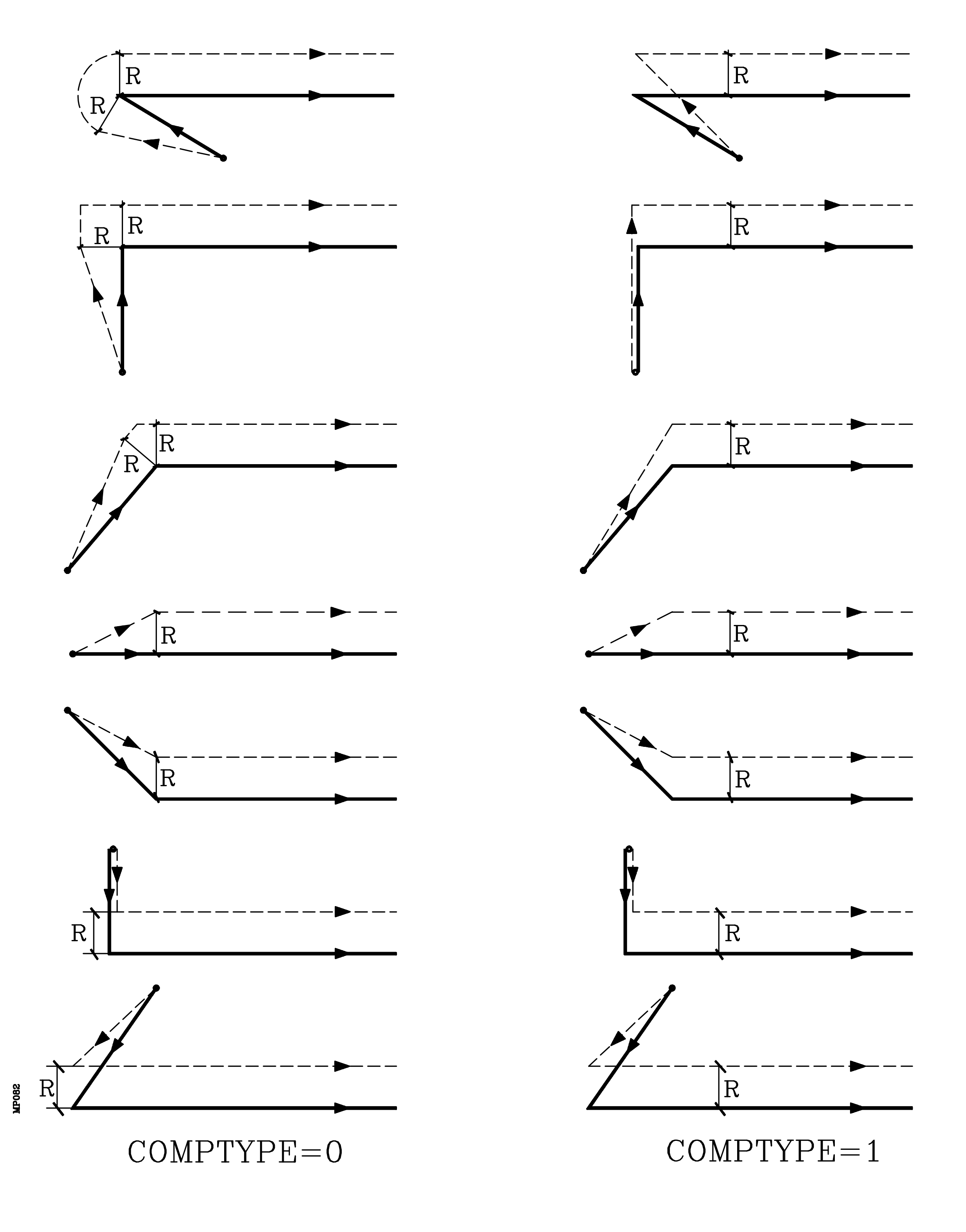
Si G53 est programmé dans un bloc de cette sous-routine (programmation en coordonnées machine), la CNC annule toute sélection antérieure de compensation de rayon par G41 ou G42.

La sélection de la compensation de rayon d'outil (G41 ou G42) n'est possible que lorsque les fonctions G00 ou G01 sont actives (déplacements selon des droites).

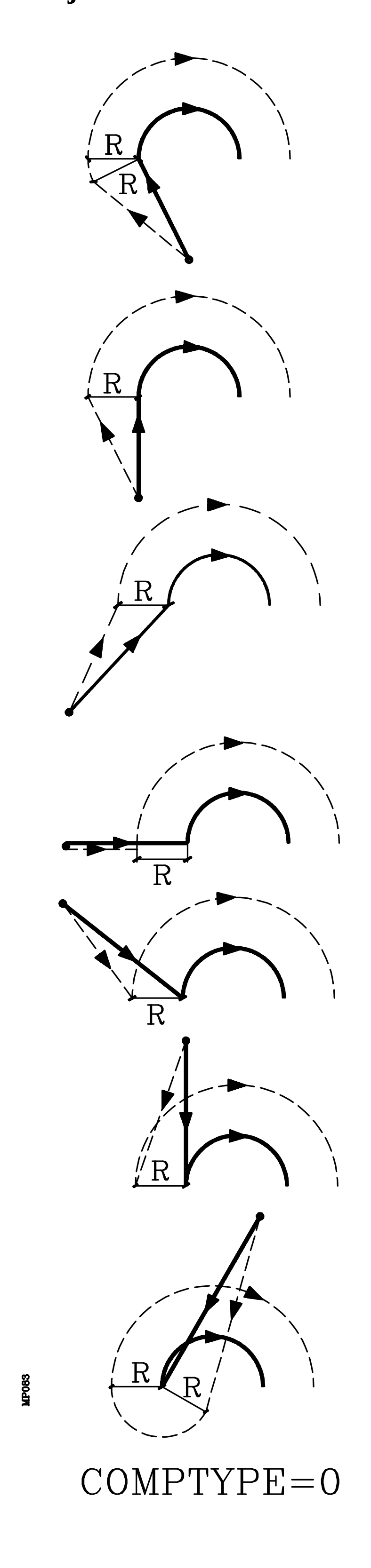
Si la compensation est sélectionnée alors que la fonction G02 ou G03 est active, la CNC affiche l'erreur correspondante.

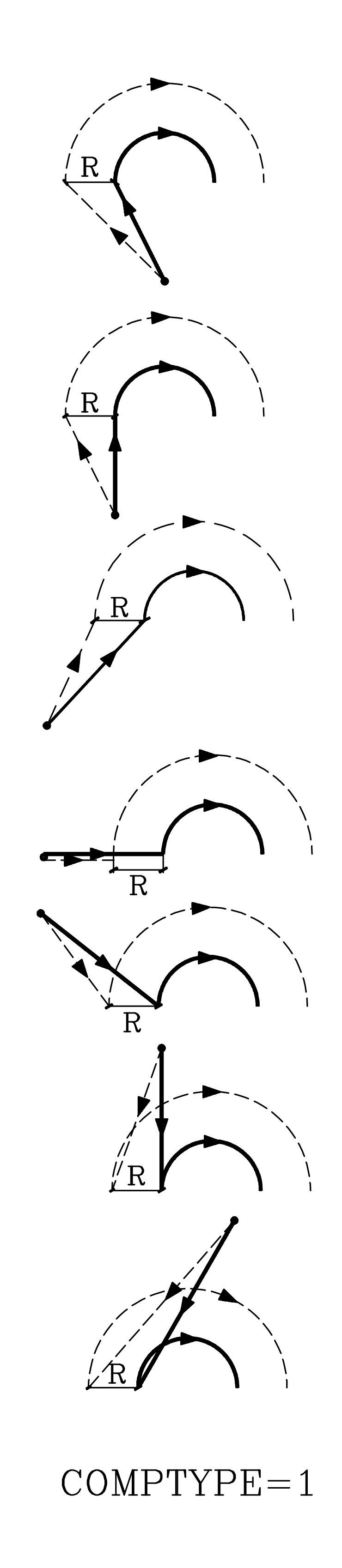
Les pages suivantes montrent plusieurs cas d'activation de compensation de rayon d'outil, dans lesquels la trajectoire programmée figure en traits pleins, tandis que la trajectoire compensée est en pointillés.

Trajectoire DROITE-DROITE



Trajectoire DROITE-ARC

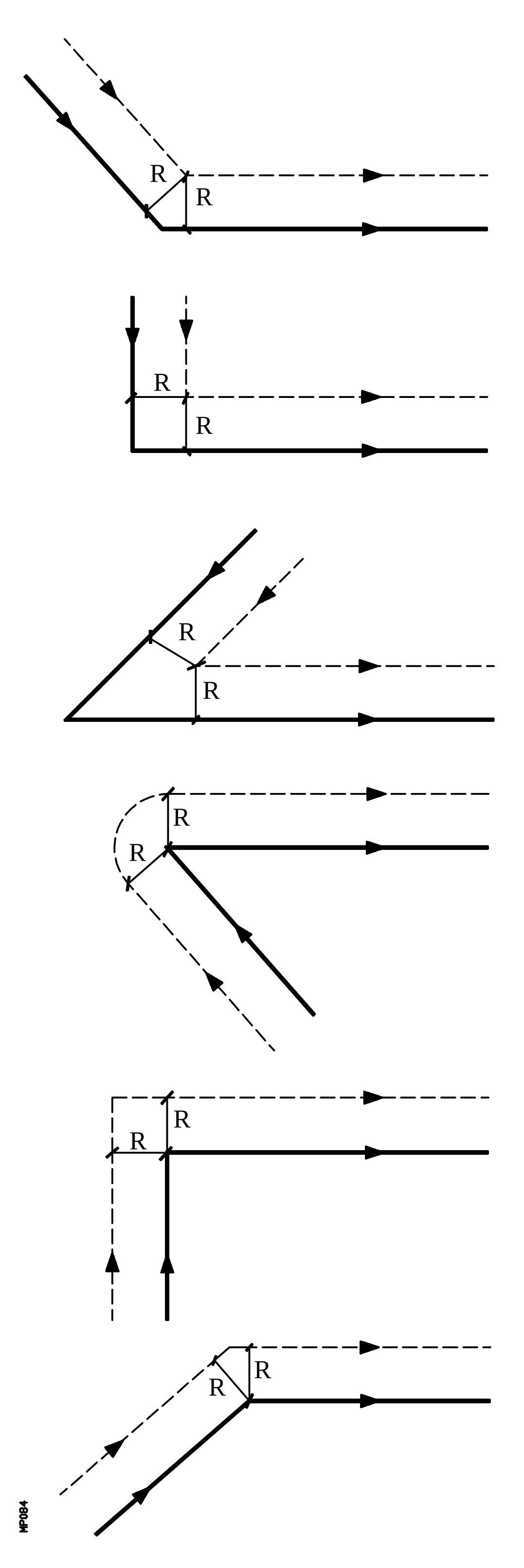


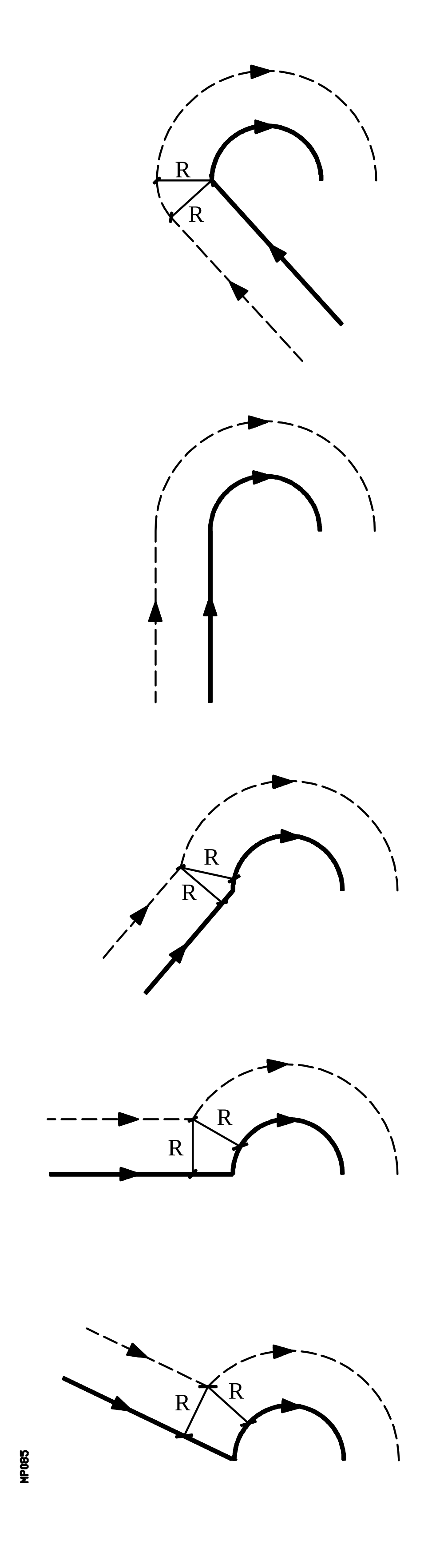


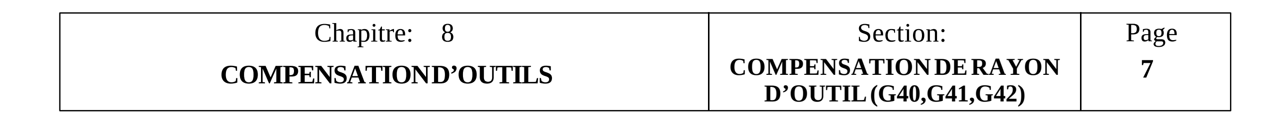
8.1.2 SECTIONS DE COMPENSATION DE RAYON D'OUTIL

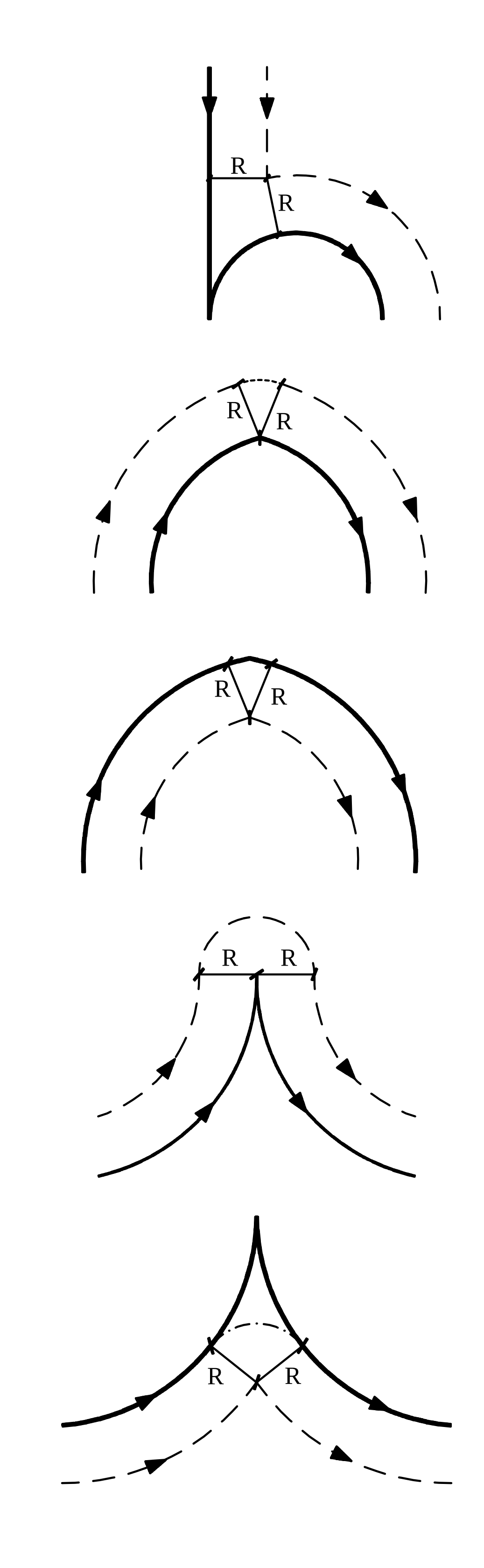
Les schémas suivants montrent les différentes trajectoires décrites par un outil contrôlé par une CNC programmée avec une compensation de rayon d'outil.

La trajectoire programmée figure en trait plein, tandis que la trajectoire compensée est en pointillés.




R
R
R
R
R
R
R
R
MP085




R
R
R
R
R
R
R
R
R
R
MP086

La CNC FAGOR 8050 lit jusqu'à 20 blocs en avant du bloc en cours d'exécution, afin de calculer à l'avance la trajectoire à décrire.

Lorsqu'elle travaille en compensation, la CNC doit connaître le déplacement programmé suivant afin de calculer la trajectoire à décrire. En conséquence, on ne doit pas programmer plus de 18 blocs successifs ou plus sans déplacement.

8.1.3 ANNULATION DE COMPENSATION DE RAYON D'OUTIL

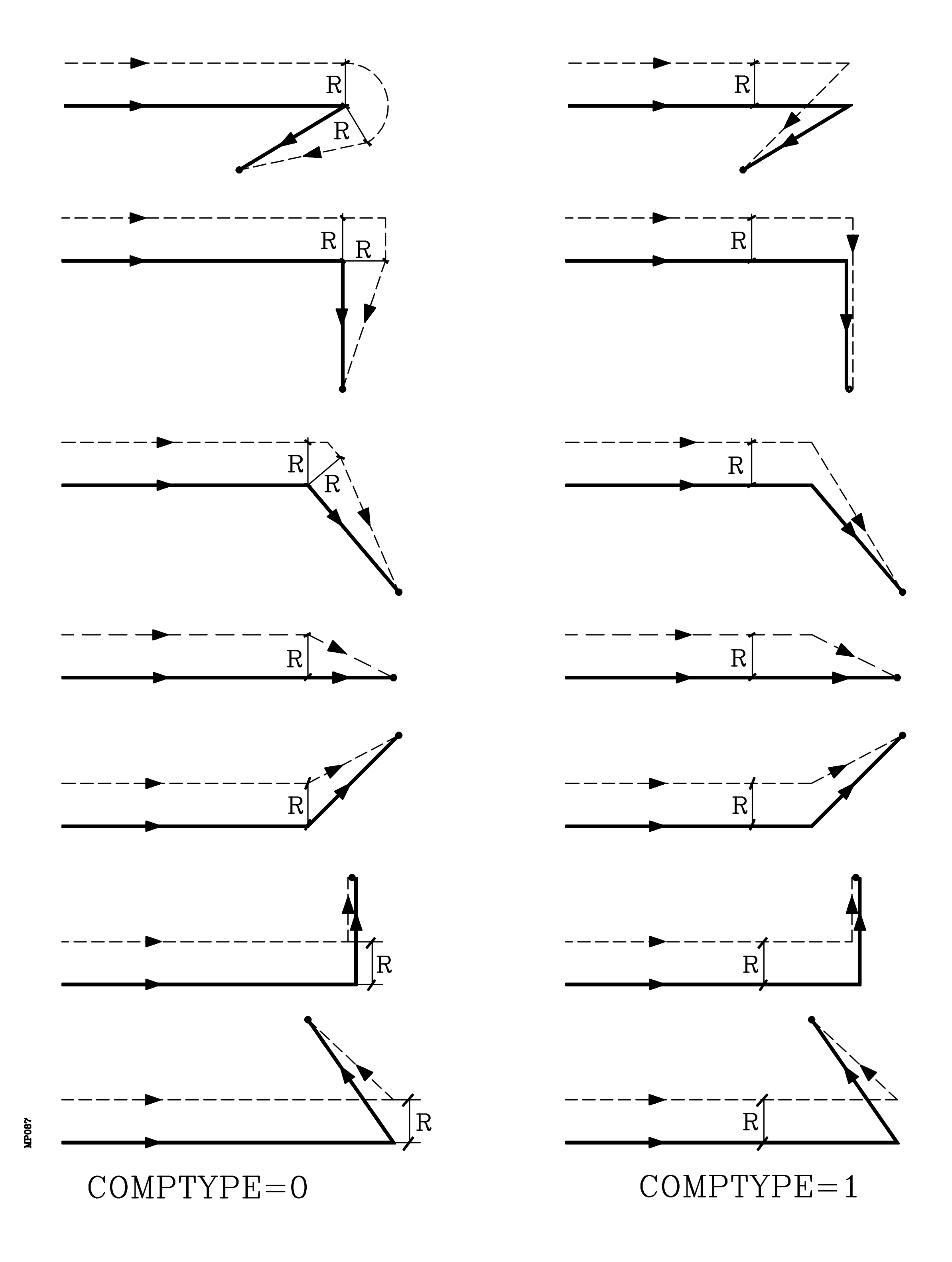
La compensation de rayon d'outil est annulée par la fonction **G40**.

Ne pas oublier que l'annulation de compensation de rayon d'outil (G40) n'est possible que dans un bloc dans lequel un déplacement rectiligne est programmé (G00 ou G01).

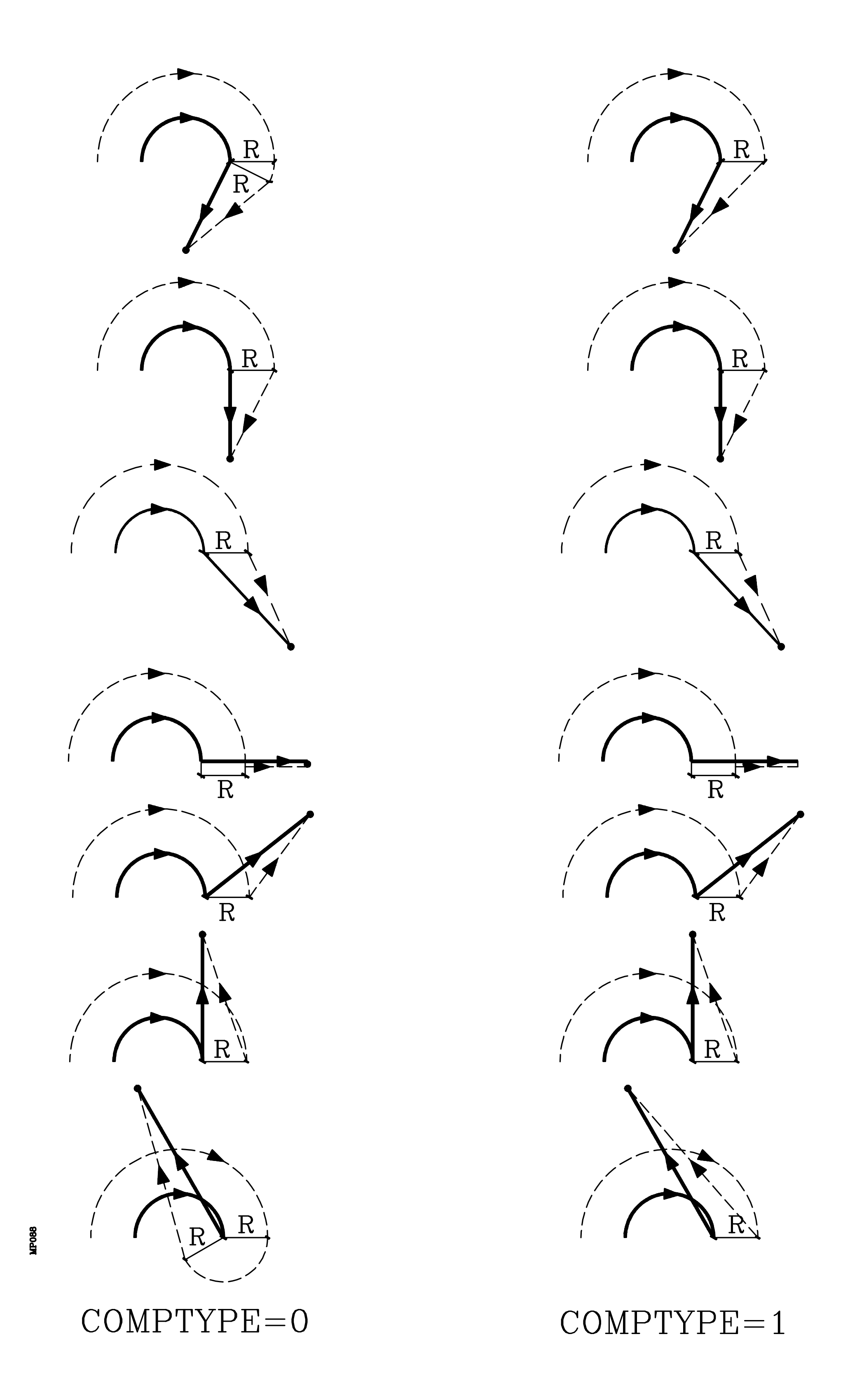
Si G40 est programmé alors que les fonctions G02 ou G03 sont actives, la CNC affiche l'erreur correspondante.

Les pages suivantes montrent plusieurs cas d'annulation de compensation de rayon d'outil, dans lesquels la trajectoire programmée figure en traits pleins, tandis que la trajectoire compensée est en pointillés.

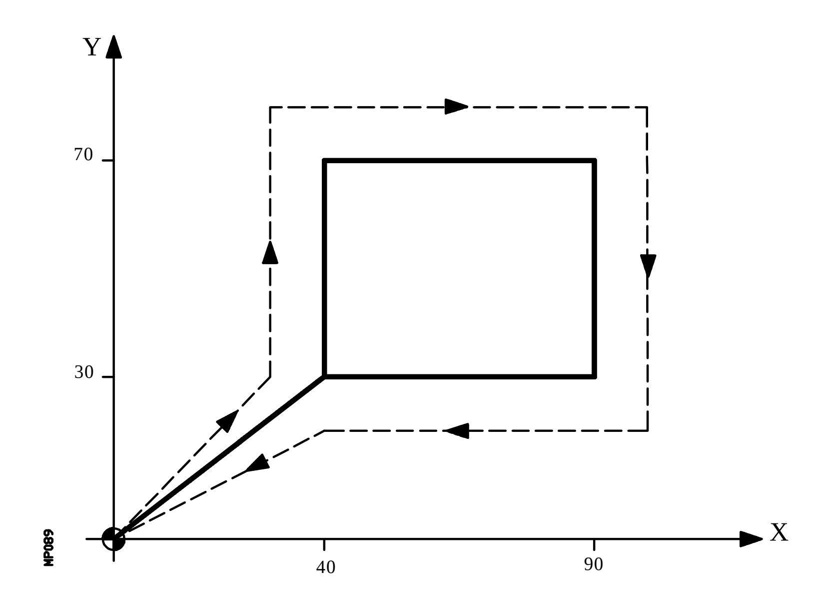
Trajectoire DROITE-DROITE



Trajectoire ARC-DROITE



Exemple d'usinage avec compensation de rayon

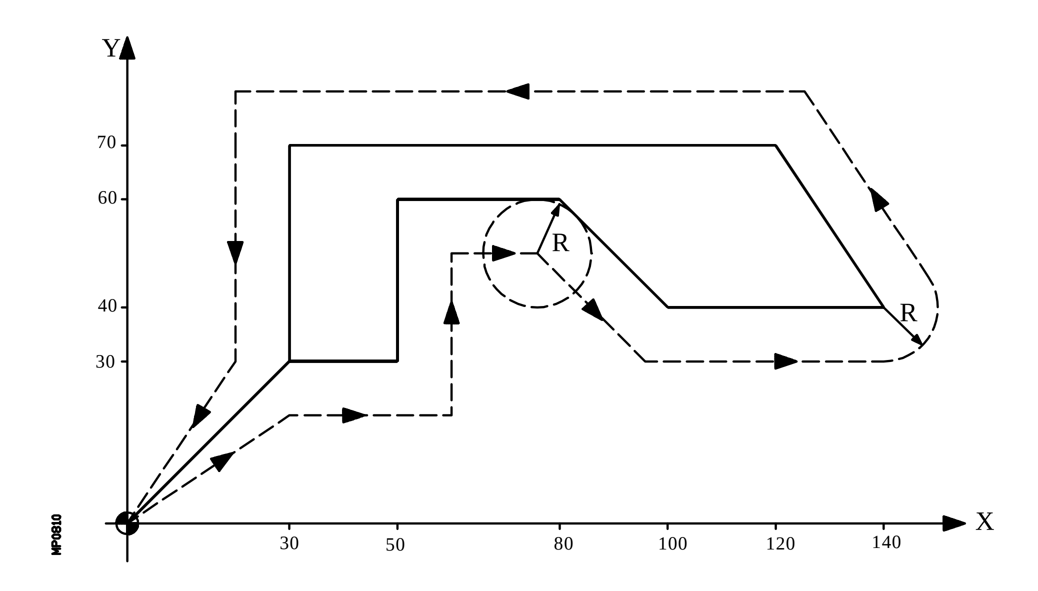


La trajectoire programmée apparaît en trait plein, alors que la trajectoire compensée est en pointillés.

Rayon de l'outil	:	10 mm.
Numéro de l'outil	:	T1
Numéro du correcteur	:	D1

G92		X0	Y0		Z0	;	Présélection
G90	G17	S100	**T1**	**D1**	M03	;	Outil,correcteur,démarrage de broche à S100
G41	G01	X40	Y30		F125	;	Activation de compensation
			Y70				
		X90					
			Y30				
		X40					
G40	G00	X0	Y0			;	Annulation de compensation
M30							

Exemple d'usinage avec compensation de rayon

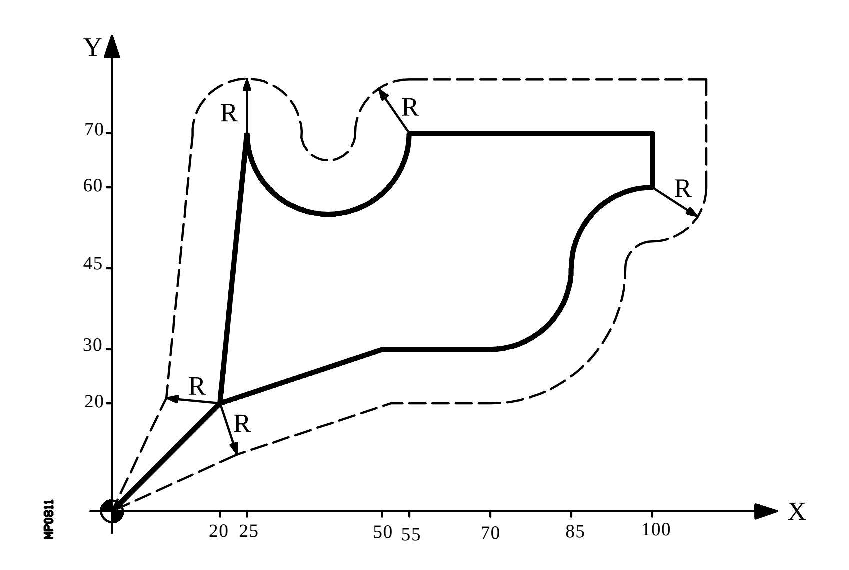


La trajectoire programmée apparaît en trait plein, alors que la trajectoire compensée est en pointillés.

Rayon de l'outil	: 10 mm.
Numéro de l'outil	: T1
Numéro du correcteur	: D1

```
G92 X0    Y0   Z0                       ;  Présélection
G90 G17   G01  F150  S100 T1 D1 M03 ;  Outil, correcteur, ...
G42 X30   Y30                           ;  Activation de compensation
    X50
          Y60
    X80
    X100  Y40
    X140
    X120  Y70
    X30
          Y30
G40 G00   X0   Y0                       ;  Annulation de compensation
M30
```

Exemple d’usinage avec compensation de rayon



La trajectoire programmée apparaît en trait plein, alors que la trajectoire compensée est en pointillés.

Rayon de l’outil	: 10 mm.
Numéro de l’outil	: T1
Numéro du correcteur	: D1

```
G92  X0     Y0    Z0                        ;  Présélection
G90  G17   G01  F150  S100 T1 D1 M03        ;  Outil, correcteur, ...
G42  X20   Y20                              ;  Activation de compensation
     X50   Y30
     X70
G03  X85   Y45 I0     J15
G02  X100 Y60 I15    J0
G01        Y70
     X55
G02  X25   Y70 I-15   J0
G01  X20   Y20
G40  G00   X0   Y0    M5                    ;  Annulation de compensación
M30
```

8.2 COMPENSATION DE LONGUEUR D’OUTIL (G43,G44,G15)

La compensation de longueur permet de compenser d’éventuelles différences de longueur entre l’outil programmé et l’outil qui va être utilisé.

La compensation de longueur s’applique à l’axe indiqué par la fonction **G15** ou, en son absence, à l’axe perpendiculaire au plan principal.

Si G17, la compensation de longueur s’applique à l’axe Z
Si G18, la compensation de longueur s’applique à l’axe Y
Si G19, la compensation de longueur s’applique à l’axe X

Chaque fois que l’une des fonctions G17, G18 ou G19 est programmée, la CNC prend comme nouvel axe longitudinal (celui sur lequel portera la compensation de longueur) l’axe perpendiculaire au plan sélectionné.

En revanche, si la fonction G15 est exécutée pendant que l’une des fonctions G17, G18 ou G19 est active, le nouvel axe longitudinal sélectionné par G15 remplace le précédent.

Les codes des fonctions utilisées en compensation de longueur sont:

G43 Compensation de longueur d’outil.
G44 Annulation de compensation de longueur d’outil.

La fonction G43 indique seulement que la compensation de longueur doit être appliquée. La CNC applique cette compensation dès le début du déplacement de l’axe longitudinal.

Exemple:

```
G92  X0   Y0   Z50                    ; Présélection
G90  G17  G01  F150  S100 T1 D1 M03   ; Outil, correcteur, ...
G43  X20  Y20                         ; Sélection de la compensation
X70
Z30                                   ; Application de la compensation
```

La CNC compense la longueur selon la valeur du correcteur sélectionné grâce au code **D** ou, en son absence, selon le correcteur indiqué dans la table d’outils pour l’outil **T** sélectionné.

Les valeurs de l’outil **R, L, I, K**, doivent être chargées dans la table de correcteurs avant le début de l’usinage, ou être chargées au début du programme au moyen d’affectations aux variables **TOR, TOL, TOI, TOK**.

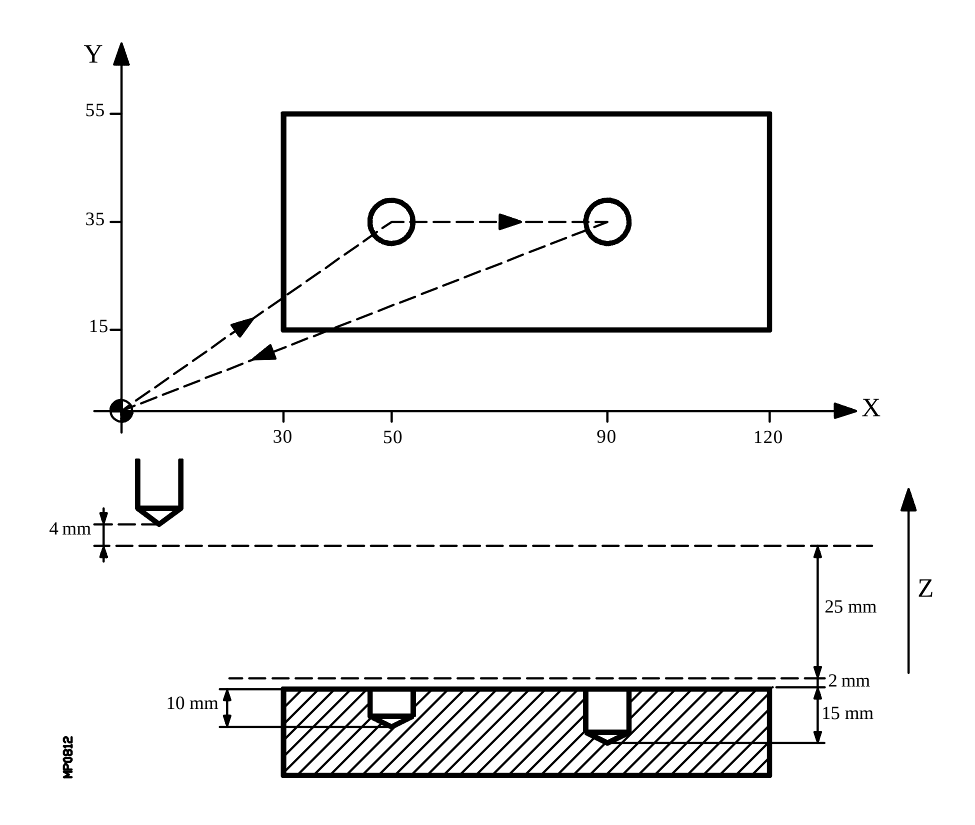
Si aucun correcteur n’est sélectionné, la CNC prend D0 avec les valeurs R0 L0 I0 K0.

La fonction G43 est modale et peut être annulée par G44 et G74 (recherche du zéro). Si le paramètre machine général “ILCOMP=0”, il est également annulé à la mise sous tension, après l’exécution de M02, M30, ou après un arrêt d’URGENCE ou un RESET.

G53 (programmation par rapport au zéro machine) annule temporairement G43, mais seulement pendant l’exécution d’un bloc contenant G53.

La compensation de longueur peut être utilisée avec les cycles fixes mais, dans ce cas, on veillera à appliquer cette compensation avant le début du cycle.

Exemple d'usinage avec compensation de longueur



Supposons que l'outil utilisé est plus court de 4 mm que l'outil programmé.

Longueur de l'outil	: - 4 mm.
Numéro de l'outil	: T1
Numéro du correcteur	: D1

```
G92  X0   Y0   Z0                          ; Présélection
G91  G00  G05  X50   Y35   S500 M03
G43            Z-25             T1 D1      ; Activation de compensation
G01  G07       Z-12  F100
G00            Z12
               X40
G01            Z-17
G00  G05  G44  Z42   M05                   ; Annulation de compensation
G90  G07       X0    Y0
M30
```

9. CYCLES FIXES

Les cycles fixes sont exécutables dans n'importe quel plan, la pénétration en profondeur s'effectuant selon l'axe sélectionné comme axe longitudinal par G15 ou, en son absence, selon l'axe perpendiculaire à ce plan.

Les fonctions dont dispose la CNC pour définir les cycles fixes d'usinage sont:

G69 Cycle fixe de perçage profond à pas variable.
G81 Cycle fixe de perçage.
G82 Cycle fixe de perçage avec temporisation.
G83 Cycle fixe de perçage profond à pas constant.
G84 Cycle fixe de taraudage.
G85 Cycle fixe d'alésage fin.
G86 Cycle fixe d'alésage avec retrait en avance rapide G00.
G87 Cycle fixe de poche rectangulaire.
G88 Cycle fixe de poche circulaire.
G89 Cycle fixe d'alésage avec retrait en avance de travail G01.

Elle dispose également des fonctions suivantes, utilisables avec les cycles fixes d'usinage:

G79 Modification des paramètres du cycle fixe
G98 Retour au plan de départ après exécution du cycle fixe.
G99 Retour au plan de référence, après exécution du cycle fixe.

9.1 DEFINITION DU CYCLE FIXE

Un cycle fixe est défini par la fonction G indicative du cycle fixe et par les paramètres correspondants au cycle désiré.

Un cycle fixe ne peut pas être défini dans un bloc comportant des déplacements non-linéaires (G02, G03, G08, G09 ou G33).

De même, l'exécution d'un cycle fixe est interdite lorsque les fonctions G02, G03 ou G33 sont actives. La CNC émet alors le message d'erreur correspondant.

Toutefois, lorsqu'un cycle fixe a été défini dans un bloc et les blocs suivants, les fonctions G02, G03, G08 ou G09 peuvent être programmées.

9.2 ZONE D'INFLUENCE DU CYCLE FIXE

Dès qu'un cycle fixe est défini, il reste actif et tous les blocs programmés à la suite restent sous l'influence de ce cycle fixe tant qu'il n'est pas annulé.

Autrement dit, chaque fois qu'un bloc dans lequel un déplacement d'axe a été programmé est exécuté, la CNC exécute, après le déplacement programmé, l'usinage correspondant au cycle fixe actif.

Si le nombre de répétitions d'un bloc (N) est programmé à la fin d'un bloc comportant un déplacement et sous l'influence d'un cycle fixe, la CNC exécute, après le déplacement programmé, l'usinage correspondant au cycle fixe actif et autant de fois qu'indiqué.

Si le "nombre de répétitions" programmé est N0, la CNC n'exécute pas l'usinage correspondant au cycle fixe actif. Elle n'exécute que le déplacement programmé.

Si un bloc sans déplacement se trouve dans la zone d'influence d'un cycle fixe, l'usinage correspondant au cycle fixe défini n'est pas exécuté, sauf dans le bloc d'appel.

G81	Définition et exécution du cycle fixe (perçage)
G90 G1 X100	L'axe X se déplace jusqu'en X100, où un autre perçage est exécuté
G91 X10 N3	La CNC exécute 3 fois l'opération suivante:
	* Déplacement incrémental X10
	* Exécution du cycle fixe défini
G91 X20 N0	Déplacement incrémental X20 exclusivement, sans perçage

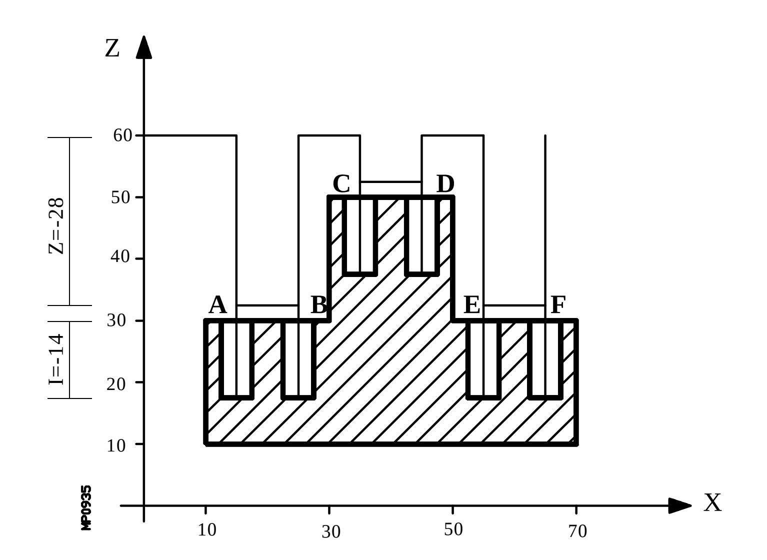
9.2.1 G79. MODIFICATION DES PARAMETRES DU CYCLE FIXE

La CNC permet, à l'intérieur de la zone d'influence du cycle fixe, de modifier un ou plusieurs paramètres d'un cycle fixe actif grâce à la fonction **G79**, sans qu'il soit nécessaire de redéfinir ce cycle fixe.

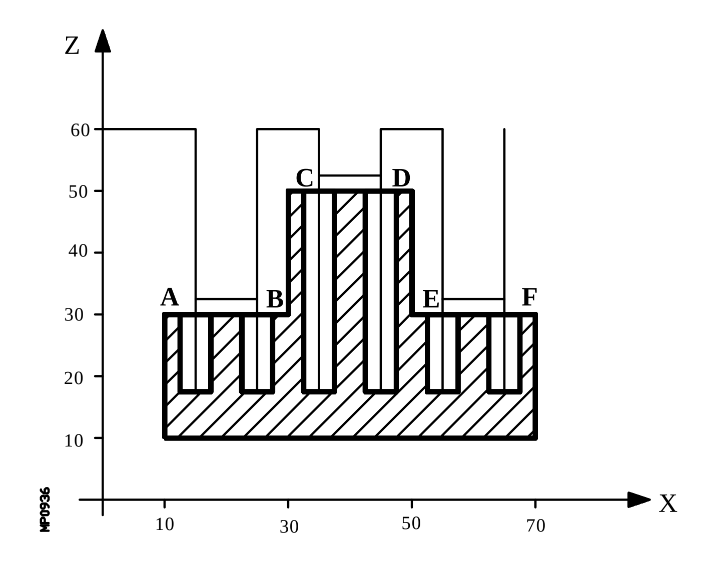
La CNC maintient le cycle fixe actif, et exécute les opérations d'usinage du cycle fixe avec les paramètres mis à jour.

La fonction G79 doit être programmée seule dans un bloc, qui ne doit pas contenir d'autres informations.

Deux exemples de programmation sont présentés ci-dessous, en supposant que le plan de travail est constitué des axes X et Y, et que l'axe longitudinal est l'axe Z.



T1
M6
G00 G90 X0 Y0 Z60 ; Point de départ
G81 G99 G91 X15 Y25 Z-28 I-14 ; Définit un cycle de perçage. Exécute le perçage en A
G98 G90 X25 ; Exécute le perçage en B
G79 Z52 ; Modifie le plan de référence et la profondeur d'usinage
G99 X35 ; Exécute le perçage en C
G98 X45 ; Exécute le perçage en D
G79 Z32 ; Modifie le plan de référence et la profondeur d'usinage
G99 X55 ; Exécute le perçage en E
G98 X65 ; Exécute le perçage en F
M30



T1
M6
G00 G90 X0 Y0 Z60 ; Point de départ
G81 G99 X15 Y25 Z32 I18 ; Définit le cycle de perçage. Exécute le perçage en A
G98 X25 ; Exécute le perçage en B
G79 Z52 ; Modifie le plan de référence
G99 X35 ; Exécute le perçage en C
G98 X45 ; Exécute le perçage en D
G79 Z32 ; Modifie le plan de référence
G99 X55 ; Exécute le perçage en E
G98 X65 ; Exécute le perçage en F
M30

9.3 ANNULATION DE CYCLE FIXE

Un cycle fixe peut être annulé:

- Par la fonction **G80**, qui peut être programmée dans n'importe quel bloc.
- Par la définition d'un nouveau cycle fixe, qui annule et remplace tout autre cycle fixe actif.
- Après l'exécution de M02, M30 ou après une URGENCE ou un RESET.
- Par une recherche du zéro au moyen de la fonction G74.
- Par sélection d'un nouveau plan de travail au moyen des fonctions G16, G17, G18 ou G19.

9.4 CONSIDERATIONS GENERALES

1.- Un cycle fixe peut être défini en tout point du programme, c’est-à-dire aussi bien dans le programme principal que dans une sous-routine.

2.- Les appels de sous-routines peuvent être effectués depuis un bloc placé sous l’influence d’un cycle fixe, sans impliquer l’annulation du cycle fixe.

3.- L’exécution d’un cycle fixe ne modifie pas l’historique des fonctions "G" antérieures.

4.- Le sens de rotation de la broche n’est pas non plus modifié. Il est possible d’entrer dans un cycle fixe quel que soit son sens de rotation (M03 ou M04), et d’en sortir suivant le même sens.

En cas d’entrée dans un cycle fixe avec la broche à l’arrêt, elle démarrera dans le sens horaire (M03), et conservera ce sens après la fin du cycle.

5.- Si un facteur d’échelle doit être appliqué pendant le travail avec des cycles fixes, il est recommandé d’utiliser un facteur commun pour tous les axes concernés.

6.- L’exécution d’un cycle fixe annule la compensation de rayon (G41 et G42). Elle équivaut à G40.

7.- Pour appliquer la compensation de longueur d’outil (G43), on programmera cette fonction dans le même bloc ou dans le bloc précédant la définition du cycle fixe.

Comme la CNC applique la compensation de longueur dès le début du déplacement de l’axe longitudinal, il est recommandé de positionner l’outil hors de la zone d’exécution du cycle fixe lorsque la fonction G43 est définie pour le cycle fixe.

8.- L’exécution de tout cycle fixe modifie la valeur du Paramètre Global **P299**.

9.5 CYCLES FIXES D'USINAGE

Dans tous les cycles d'usinage, il existe trois coordonnées sur l'axe longitudinal, dont l'importance justifie une présentation détaillée:

Coordonnée du plan de départ. Cette coordonnée est donnée par la position occupée par l'outil par rapport au zéro machine au moment de l'activation du cycle.

Coordonnée du plan de référence. Elle est programmée dans le bloc de définition du cycle, et représente une coordonnée d'approche vers la pièce. Elle peut être programmée en absolu ou en incrémental; dans ce cas, elle est prise par rapport au plan de départ.

Coordonnée de profondeur d'usinage. Elle est programmée dans le bloc de définition du cycle, en absolu ou en incrémental; dans ce cas, elle est prise par rapport au plan de référence.

Deux fonctions permettent de sélectionner le retrait de l'axe longitudinal après l'usinage.

G98 Sélectionne le retrait de l'outil jusqu'au plan de départ, après l'exécution de l'usinage indiqué.

G99 Sélectionne le retrait de l'outil jusqu'au plan de référence, après l'exécution de l'usinage indiqué.

Ces fonctions peuvent être utilisées dans le bloc de définition du cycle et dans les blocs se trouvant sous l'influence du cycle fixe. Le plan de départ correspond à la position occupée par l'outil au moment de la définition du cycle.

La structure d'un bloc de définition de cycle fixe est la suivante:

G**	Point de départ	Paramètres	F S T D M	N****

Le point de départ peut être programmé dans le bloc de définition de cycle fixe (à l'exception de l'axe longitudinal), en coordonnées polaires et en coordonnées cartésiennes.

Après la définition du point où le cycle fixe doit être réalisé (optionnel), on définira la fonction et les paramètres correspondant au cycle fixe. Ensuite, on programmera si nécessaire les fonctions complémentaires F S T D M.

Si un nombre de répétitions du bloc est programmé, la CNC répètera les positionnements programmés et les opérations d'usinage du cycle fixe le nombre de fois indiqué.

Lorsque le "nombre de répétitions du bloc" (N) est programmé à la fin du bloc, la CNC exécute le déplacement programmé et l'opération d'usinage correspondant au cycle fixe actif le nombre de fois indiqué.

Si un "nombre de répétitions" N0 est programmé, l'opération d'usinage correspondant au cycle fixe n'est pas exécuté. La CNC exécute seulement le déplacement programmé.

Le fonctionnement général de tous les cycles est le suivant:

* Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

* Positionnement (s'il a été programmé) au point de départ du cycle programmé.

* Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

* Exécution du cycle d'usinage programmé.

* Retrait, en rapide, de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence selon que G98 ou G99 a été programmé.

Les cycles fixes d'usinage sont expliqués en détail dans les pages suivantes; dans tous ces exemples, le plan de travail est supposé être formé par les axes X et Y, et l'axe longitudinal est supposé être l'axe Z.

9.5.1 G69. CYCLE FIXE DE PERÇAGE PROFOND A PAS VARIABLE

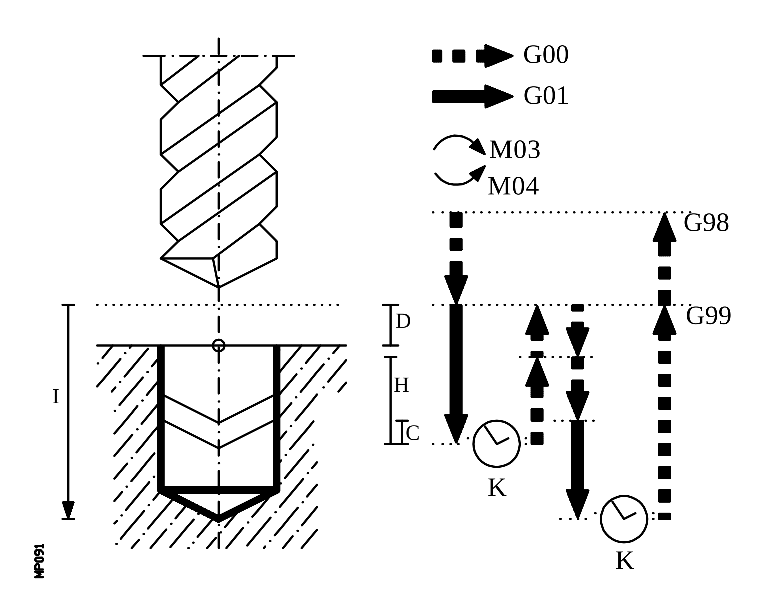
Ce cycle exécute des passes de perçage successives jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

L'outil recule d'une valeur fixe après chaque perçage, et il est possible de décider que l'outil reculera jusqu'au plan de référence tous les J perçages.

Il est également possible de programmer une temporisation après chaque perçage.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G69 G98/G99 X Y Z I B C D H J K L R



G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été percé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été percé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur totale du perçage. Il pourra être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

B5.5 Définit le pas de perçage selon l'axe longitudinal par rapport au plan principal.

C5.5 Définit la distance de déplacement de l'axe longitudinal en avance rapide (G00) par rapport au pas de perçage précédent en approche vers la pièce pour exécuter une autre passe de perçage.

Si ce paramètre n'est pas programmé, 1 mm est pris par défaut. Si une valeur 0 est programmée, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

D5.5 Définit la distance entre le plan de référence et la surface de la pièce où le perçage doit être exécuté.

Pour la première pénétration, cette valeur s'ajoute à la passe de perçage "B". Si ce paramètre n'est pas programmé, 0 est pris par défaut.

H5.5 Distance de recul de l'axe longitudinal en rapide (G00) après chaque passe de perçage.

Si ce paramètre n'est pas programmé, l'axe longitudinal retourne au plan de référence. Si une valeur 0 est programmée, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

J4 Fixe le nombre de passes de perçage au-delà duquel l'outil retourne au plan de référence en G00. Il est possible de programmer une valeur de 0 à 9999.

Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur 0, une valeur de 1 est prise par défaut: l'outil repassera au plan de référence après chaque passe de perçage.

K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de chaque passe de perçage et le début du retrait. Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur K0.

L5.5 Définit la valeur minimum que peut prendre la passe de perçage. Ce paramètre est utilisé avec des valeurs de R différentes de 1 mm. Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur 0, une valeur de 1 mm est prise par défaut.

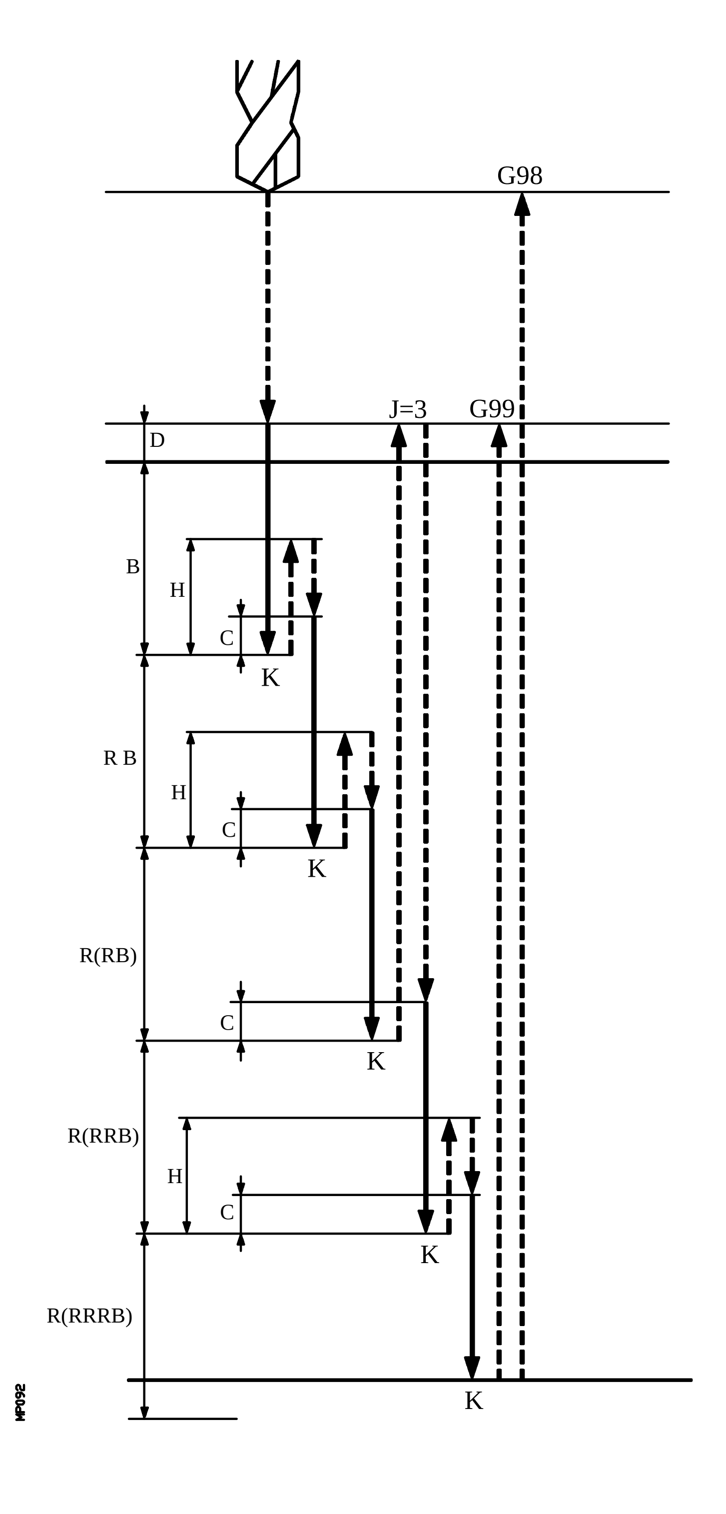
R5.5 Facteur réduisant la passe de perçage "B". Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur 0, une valeur de 1 est prise par défaut.

Si R est égal à 1, toutes les passes de perçage seront identiques et de la valeur programmée "B".

Si R n'est pas égal à 1, la première passe de perçage sera "B", la seconde "R∓B", la troisième "R ∓ (RB)", et ainsi de suite, c'est-à-dire qu'à partir de la seconde passe, la nouvelle passe sera le produit du facteur R par la passe précédente.

Si une valeur de R autre que 1 est sélectionnée, la CNC n'autorise pas les passes inférieures à celles programmées en L.

Fonctionnement de base:



1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Première pénétration de perçage. Déplacement, en avance de travail, de l'axe longitudinal jusqu'à la profondeur incrémentale programmée en "B + D".

4.- Boucle de perçage. Les phases suivantes sont répétées jusqu'à ce que la coordonnée de profondeur de perçage programmée en I soit atteinte.

   4.1.- Temporisation K en centièmes de seconde, si elle a été programmée.

   4.2.- Recul de l'axe longitudinal en rapide (G00) jusqu'au plan de référence si le nombre de plongées programmées en J a été effectué. Dans le cas contraire, le recul s'effectue selon la distance programmée en "H".

   4.3.- Approche de l'axe longitudinal en rapide (G00) jusqu'à une distance "C" de la passe de perçage précédente.

   4.4.- Nouvelle passe de perçage. Déplacement de l'axe longitudinal en avance de travail (G01) jusqu'à la plongée incrémentale suivante selon "B et R".

5.- Temporisation K en centièmes de seconde, si elle a été programmée.

6.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

Si un facteur d'échelle est appliqué à ce cycle, ne pas oublier que ce facteur n'affectera que les coordonnées du plan de référence et la profondeur de perçage.

Par conséquent, et compte tenu du fait que le paramètre "D" n'est pas affecté par le facteur d'échelle, la coordonnée de surface de la pièce ne sera pas proportionnelle au cycle programmé.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est celui formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de début est X0 Y0 Z0.

```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0 ..................................................; Point de début
G69 G98 G91 X100 Y25 Z-98 I-52 B12 C2 D2
                H5 J2 K150 L3 R0.8 F100 S500 M8 ......; Definition du cycle fixe
G80 ..................................................................; Annulation du cycle fixe
G90 X0 Y0 ........................................................; Positionnement
M30 .................................................................; Fin du programe
```

9.5.2 *G81. CYCLE FIXE DE PERÇAGE*

Ce cyle exécute un perçage au point indiqué, jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Il est possible de programmer une temporisation en fond de trou.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G81 G98/G99 X Y Z I K

G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été percé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été percé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

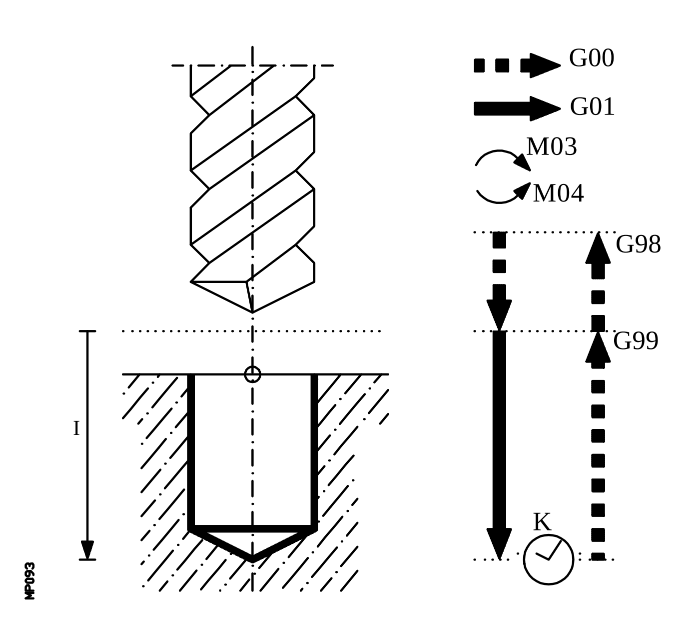
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur totale du perçage. Il pourra être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de chaque passe de perçage et le début du retrait. Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur K0.



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l’arrêt, elle démarrera à droite (M03).

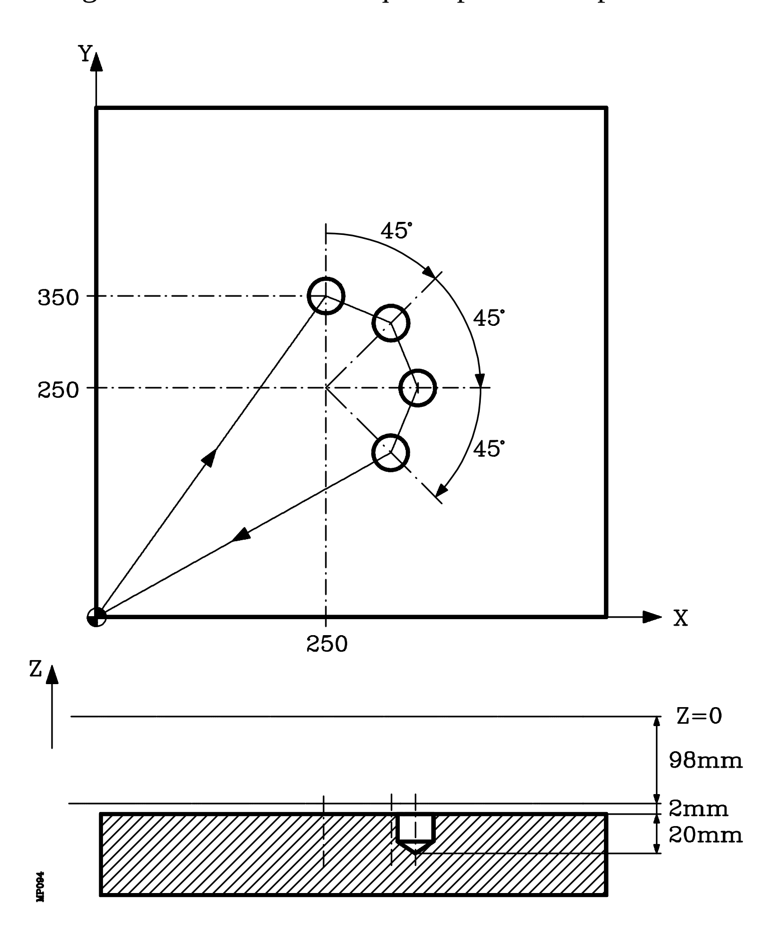
2.- Déplacement, en rapide, de l’axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Perçage du trou. Déplacement, en avance de travail, de l’axe longitudinal jusqu’au fond de trou programmé en I.

4.- Temporisation K en centièmes de seconde, si elle a été programmée.

5.- Retrait, en avance rapide (G00), de l’axe longitudinal jusqu’au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l’axe longitudinal est l’axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:




```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0                                ; Point de début
G81 G98 G00 G91 X250 Y350 Z-98 I-22 F100 S500  ; Positionnement et définition de cycle fixe
G93 I250 J250                                  ; Définit l’origine des coordonnées polaires
Q-45 N3                                        ; Rotation et cycle fixe 3 fois
G80                                            ; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0                                      ;  Positionnement
M30                                            ; Fin de programme
```

9.5.3 *G82. CYCLE FIXE DE PERÇAGE AVEC TEMPORISATION*

Ce cyle exécute un perçage au point indiqué, jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Ensuite, il applique une temporisation en fond de trou.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G82 G98/G99 X Y Z I K

G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été percé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été percé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

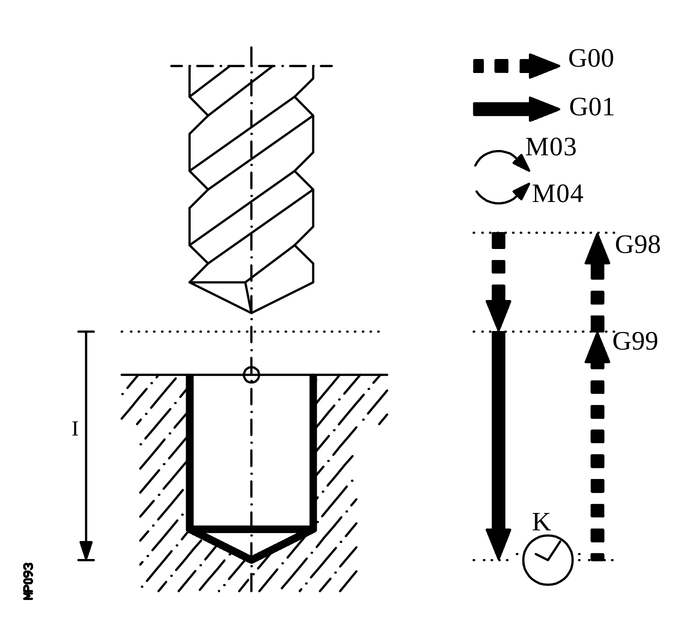
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur totale du perçage. Il pourra être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de chaque passe de perçage et le début du retrait. Sa définition est obligatoire; si aucune temporisation n'est désirée, on programmera K0.



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

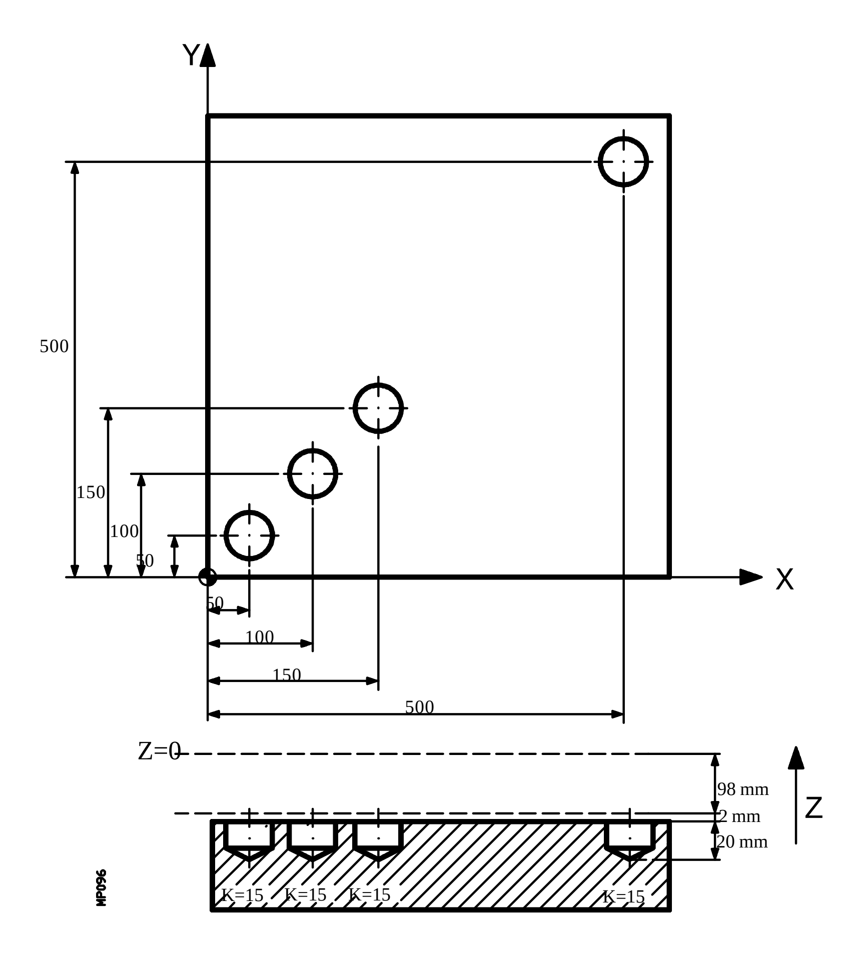
2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Perçage du trou. Déplacement, en avance de travail, de l'axe longitudinal jusqu'au fond de trou programmé en I.

4.- Temporisation K en centièmes de seconde.

5.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:




```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0                                    ; Point de début
G82 G99 G00 G91 X50 Y50 Z-98 I-22 K150 F100 S500 N3 ; 3 positionnements avec usinage
G98 G90 G00 X500 Y500                              ; Positionnement et cycle fixe
G80                                                ; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0                                          ;  Positionnement
M30                                                ; Fin de programme
```

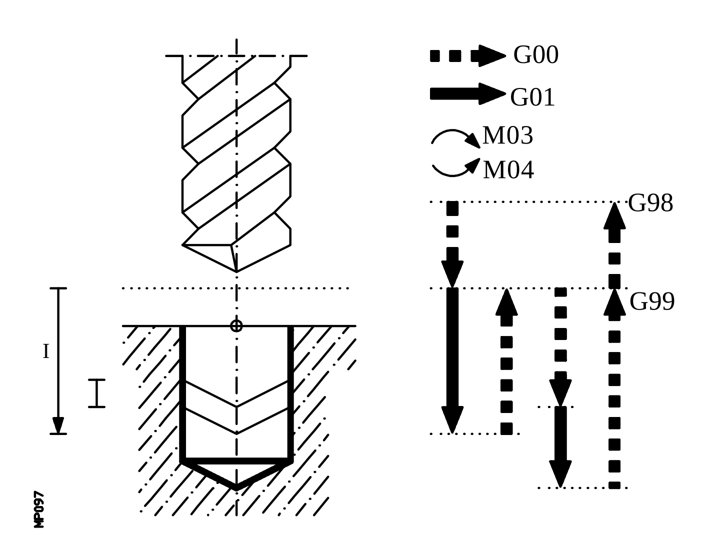
9.5.4 G83. CYCLE FIXE DE PERCAGE PROFOND A PAS CONSTANT

Ce cycle exécute des passes de perçage successives jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

L'outil recule jusqu'au plan de référence après chaque passe de perçage.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G83 G98/G99 X Y Z I J



G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été percé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été percé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

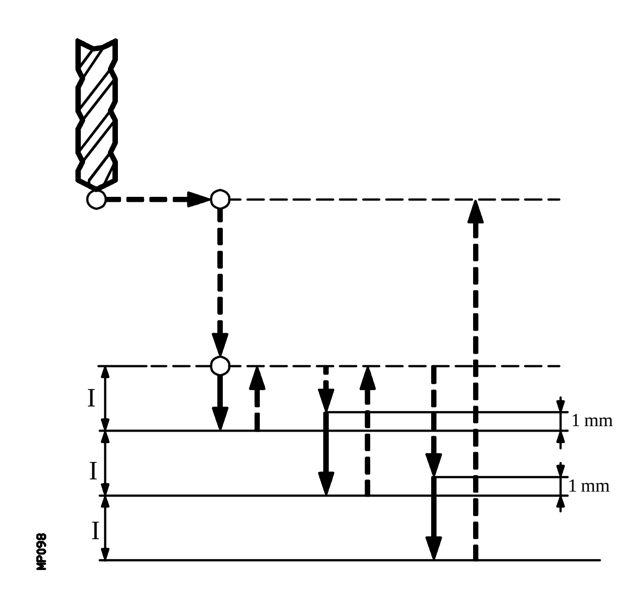
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la valeur de chaque passe de perçage selon l'axe longitudinal.

J4 Définit le nombre de passes de perçage. Il est possible de programmer une valeur comprise entre 1 et 9999.



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Première pénétration de perçage. Déplacement, en avance de travail, de l'axe longitudinal jusqu'à la profondeur incrémentale programmée en "I".

4.- Boucle de perçage. Les passes suivantes se répéteront "J-1" fois, puisque la première pénétration programmée a été exécutée dans la passe précédente.

4.1.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de référence.

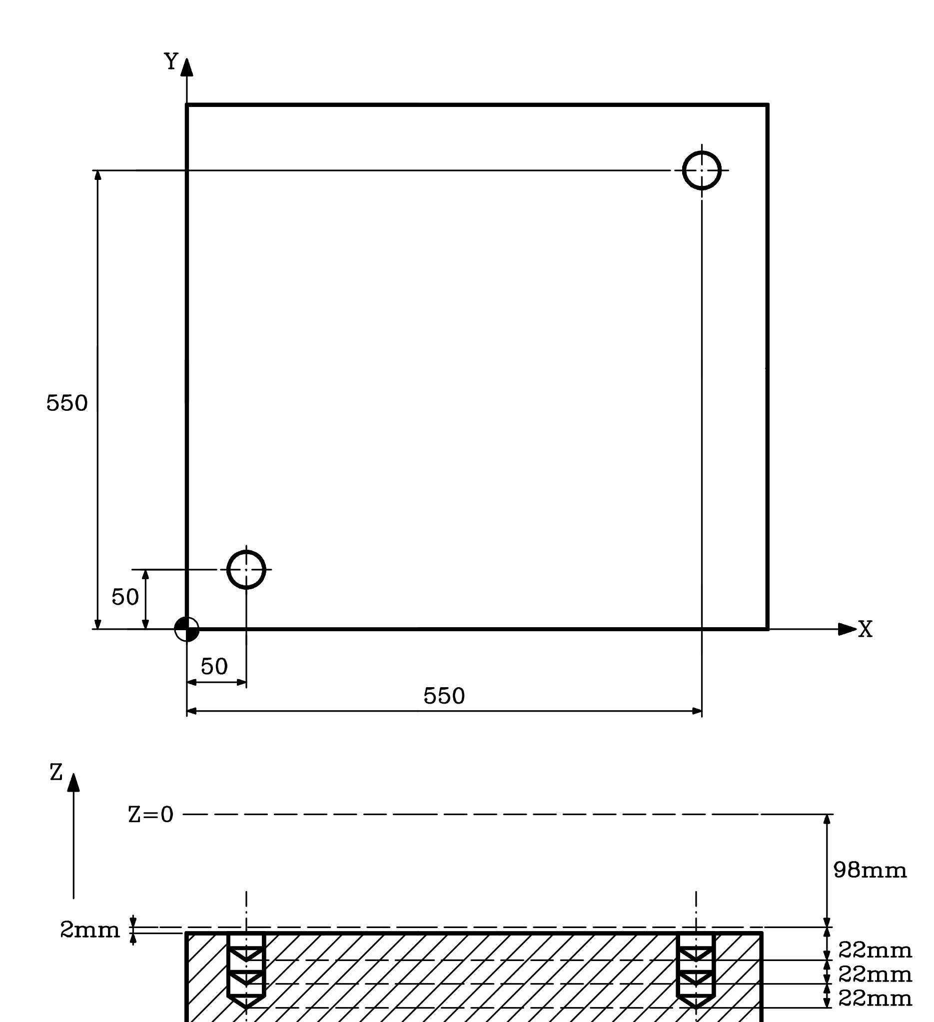
4.2.- Approche de l'axe longitudinal, en rapide (G00), jusqu'à 1 mm. de la passe de perçage précédente.

4.3.- Nouvelle passe de perçage. Déplacement de l'axe longitudinal, en avance de travail (G01), de la profondeur incrémentale programmée en "I".

5.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

Si un facteur d'échelle est appliqué à ce cycle, le perçage sera proportionnel au perçage programmé avec le même pas "I" programmé, mais en faisant varier le nombre de passes "J".

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



T1	
M6	
G0 G90 X0 Y0 Z0	; Point de début
G83 G99 G00 G90 X50 Y50 Z-98 I-22 J3 F100 S500 M4	; Positionnement et définition de cycle fixe
G98 G00 G91 X500 Y500	; Positionnement et cycle fixe.
G80	; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0	; Positionnemento
M30	; Fin de programme

9.5.5 G84. CYCLE FIXE DE TARAUDAGE

Ce cycle réalise un taraudage au point indiqué, jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte. La sortie générale "TAPPING" (M5517) reste active pendant toute l'exécution de ce cycle.

Etant donné que le taraud tourne dans les deux sens (un pour le taraudage, l'autre pour la sortie du filetage), le paramètre machine de broche "SREVM05" permet de définir si l'inversion du sens de rotation s'effectuera avec arrêt de broche intermédiaire ou directement.

Une temporisation peut être programmée avant chaque inversion de broche, c'est-à-dire au fond du filetage et lors du retour au plan de référence.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G84 G98/G99 X Y Z I K R

G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été taraudé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été taraudé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur du taraudage. Peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

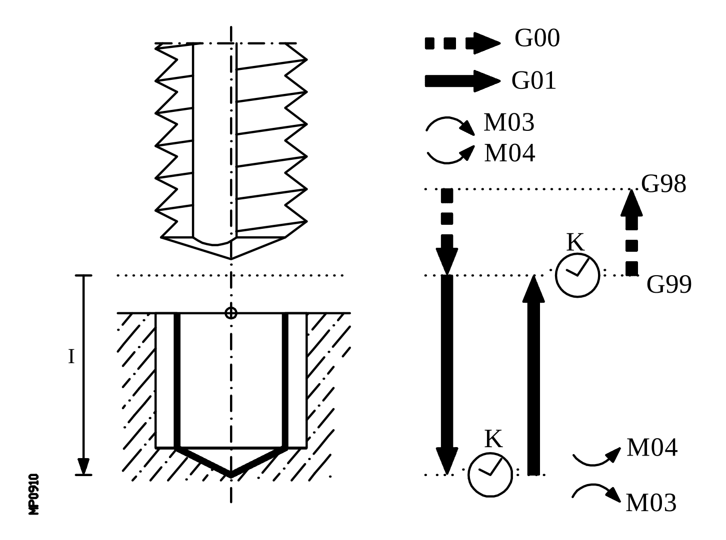
K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de chaque passe de taraudage et le début du retrait. Si aucune temporisation n'est programmée, la CNC prendra la valeur K0.

R Définit le type de taraudage à exécuter: "R0" programme un taraudage normal, alors que "R1" programme un taraudage rigide.

Pour pouvoir exécuter un taraudage rigide, la broche doit être prête à travailler en boucle, c'est-à-dire disposer d'un moto-variateur et d'un codeur.

Lorsqu'elle exécute un taraudage rigide, la CNC interpole le déplacement de l'axe avec la rotation de la broche.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Déplacement de l'axe longitudinal et en avance de travail jusqu'au fond de la section usinée, avec taraudage du trou. Le cycle fixe exécutera ce déplacement et tous les suivants à 100% de l'avance F et de la vitesse S programmées.

Si le taraudage rigide est sélectionné (paramètre R=1), la CNC active la sortie logique générale "RIGID" (M5521) pour indiquer au PLC qu'un bloc de taraudage rigide est en cours d'exécution.

4.- Arrêt de la broche (M05), qui n'est exécuté que si le paramètre machine de broche **"SREVM05"** est sélectionné et si une valeur autre que 0 a été affectée au paramètre "K".

5.- Temporisation, si elle a été programmée dans le paramètre "K".

6.- Inversion du sens de rotation de la broche.

7.- Retrait, en avance de travail, de l'axe longitudinal jusqu'au plan de référence. Dès que cette coordonnéée est atteinte, le cycle fixe prend en compte les paramètres FEEDRATE OVERRIDE et SPINDLE OVERRIDE selectionnés.

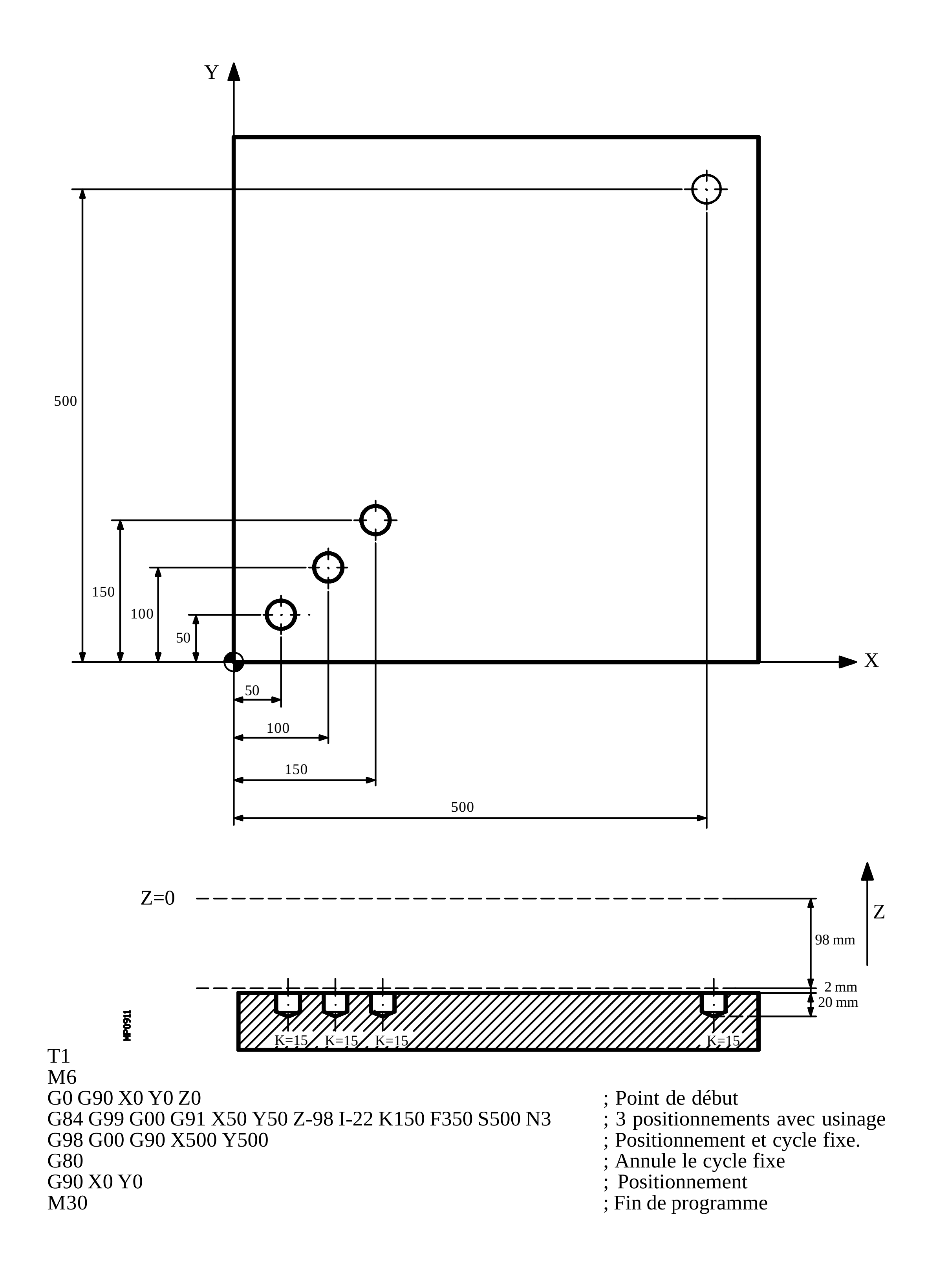
Si le taraudage rigide est sélectionné (paramètre R=1), la CNC active la sortie logique générale "RIGID" (M5521) pour indiquer au PLC qu'un bloc de taraudage rigide est en cours d'exécution.

8.- Arrêt de la broche (M05), qui n'est exécuté que si le paramètre machine de broche **"SREVM05"** est sélectionné.

9.- Temporisation, si elle a été programmée dans le paramètre "K".

10.- Inversion du sens de rotation de la broche, avec retour au sens initial.

11.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ si G98 a été programmé.




```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0                                      ; Point de début
G84 G99 G00 G91 X50 Y50 Z-98 I-22 K150 F350 S500 N3  ; 3 positionnements avec usinage
G98 G00 G90 X500 Y500                                ; Positionnement et cycle fixe.
G80                                                  ; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0                                            ;  Positionnement
M30                                                  ; Fin de programme
```

9.5.6 G85. CYCLE FIXE D’ALESAGE DE PRECISION

Ce cycle exécute un alésage de précision au point indiqué jusqu’à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Il est possible de programmer une temporisation en fond de trou.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G85 G98/G99 X Y Z I K

G98 Retrait de l’outil jusqu’au Plan de Départ, dès que le trou a été alésé.

G99 Retrait de l’outil jusqu’au Plan de Référence, dès que le trou a été alésé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l’outil sur le point d’usinage.

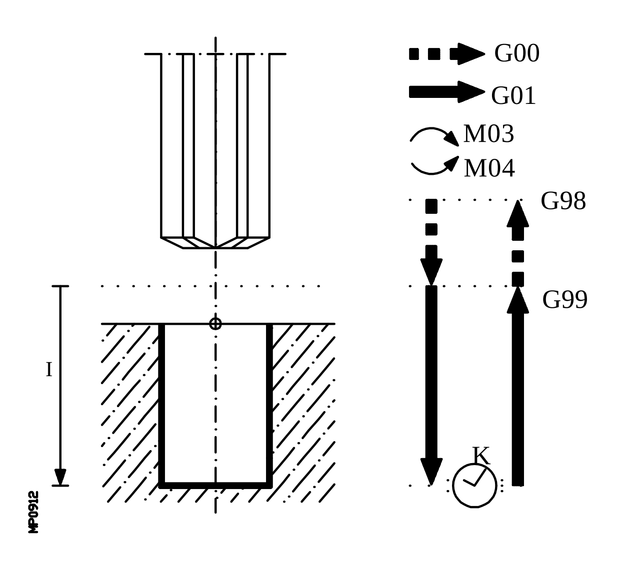
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l’on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S’il n’est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu’occupe l’outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur de l’alésage. Peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de chaque passe d’alésage et le début du retrait. Si aucune temporisation n’est programmée, la CNC prendra la valeur K0.



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Déplacement de l'axe longitudinal et en avance de travail (G01) jusqu'au fond de la section usinée, avec alésage du trou.

4.- Temporisation, si elle a été programmée dans le paramètre "K".

5.- Retrait, en avance de travail, de l'axe longitudinal jusqu'au plan de référence.

6.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ si G98 a été programmé.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est celui formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de début est X0 Y0 Z0.

```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0 ......................................................... ;Point de début
G85 G98 G91 X250 Y350 Z-98 I-22 F100 S500 .......... ;Définition du cycle fixe
G80 ................................................................................ ;Annulation du cycle fixe
G90 X0 Y0 ..................................................................... ;Positionnement
M30 ................................................................................ ;Fin du programe
```

9.5.7 G86. CYCLE FIXE D'ALESAGE AVEC RETRAIT EN RAPIDE (G00)

Ce cycle exécute un alésage au point indiqué jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Il est possible de programmer une temporisation en fond de trou.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G86 G98/G99 X Y Z I K

G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été alésé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été alésé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

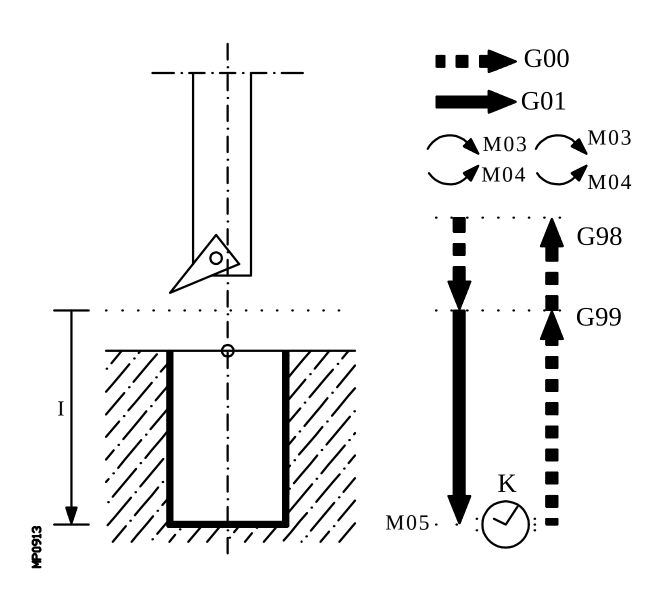
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur de l'alésage. Peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de chaque passe d'alésage et le début du retrait. Si aucune temporisation n'est programmée, la CNC prendra la valeur K0.



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Déplacement de l'axe longitudinal et en avance de travail (G01) jusqu'au fond du trou, avec alésage.

4.- Arrêt de broche (M05).

5.- Temporisation, si elle a été programmée dans le paramètre "K".

6.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

7.- A la fin du retrait, la broche démarre dans le même sens que précédemment.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est celui formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de début est X0 Y0 Z0.

```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0 ........................................................ ;Point de début
G86 G98 G91 X250 Y350 Z-98 I-22 K20 F100 S500 .. ;Définition du cycle fixe
G80 ..................................................................................... ;Annulation du cycle fixe
G90 X0 Y0 ........................................................................ ;Positionnement
M30 .................................................................................. ;Fin du programe
```

9.5.8 G87. CYCLE FIXE DE POCHE RECTANGULAIRE

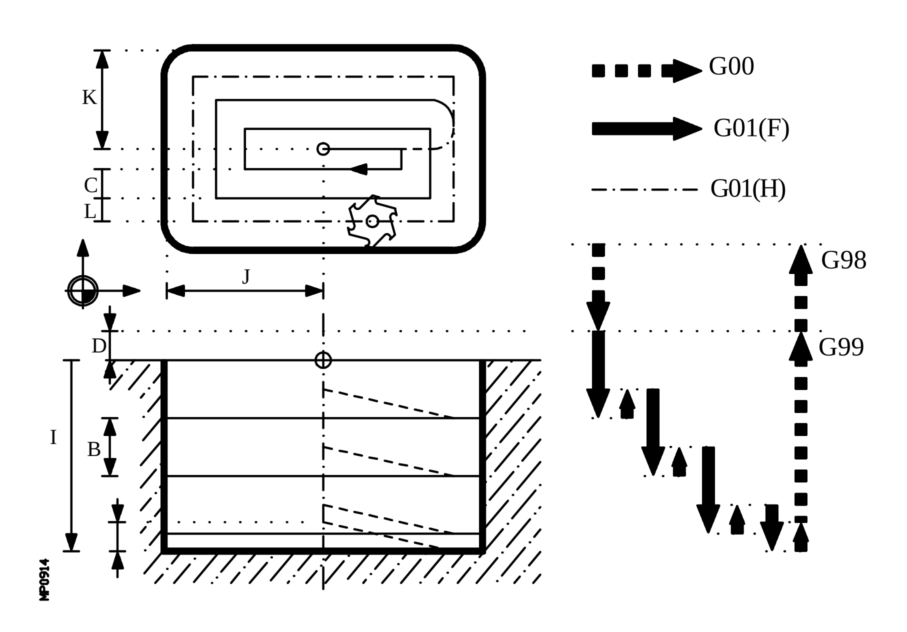
Ce cycle exécute une poche rectangulaire au point indiqué jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Il permet de programmer, en plus de la passe et de l'avance de fraisage, une dernière passe de finition avec son avance de fraisage correspondante.

Pour permettre d'obtenir un fini satisfaisant des parois de la poche, la CNC appliquera à chaque pénétration une entrée et une sortie tangentielles à la dernière passe de fraisage.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G87 G98/G99 X Y Z I J K B C D H L



G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que la poche a été exécutée.

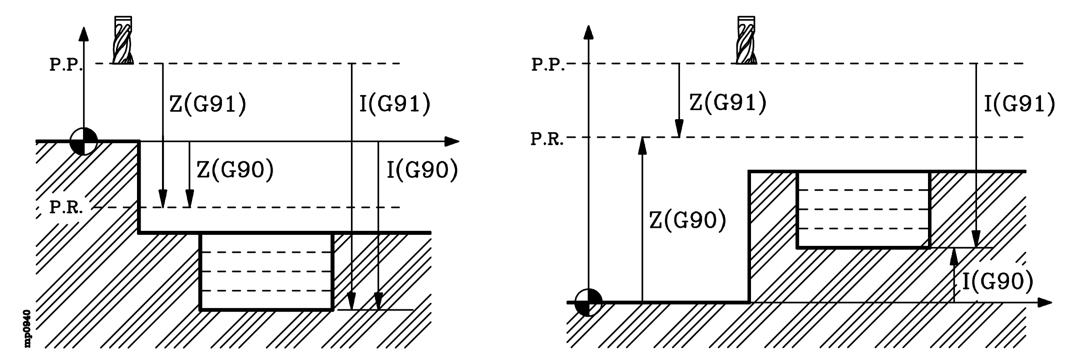
G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que la poche a été exécutée.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence.

Si elle est programmée en absolu, elle est référencée par rapport au zéro pièce; si elle est programmée en incrémental, elle est référencée par rapport au plan de départ.

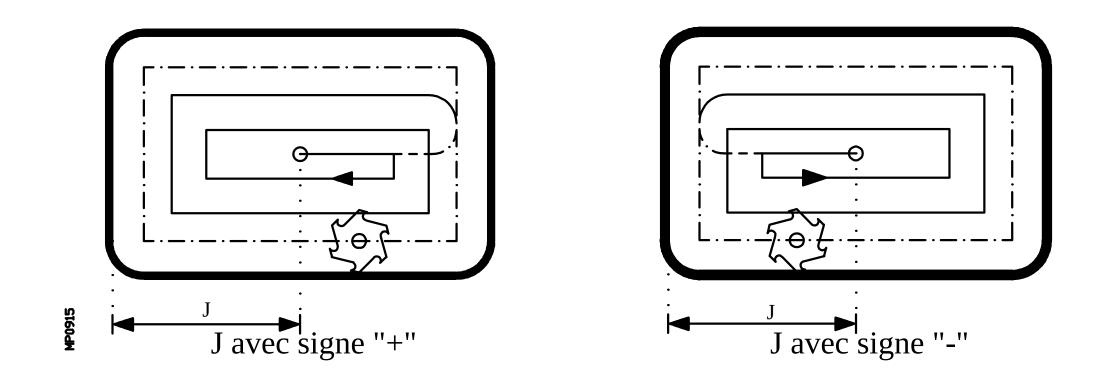


Si elle n'est pas programmée, la CNC prend comme plan de référence la position occupée par l'outil à cet instant. Autrement dit, les plans de départ (P.P.) et de référence (P.R.) seront identiques.

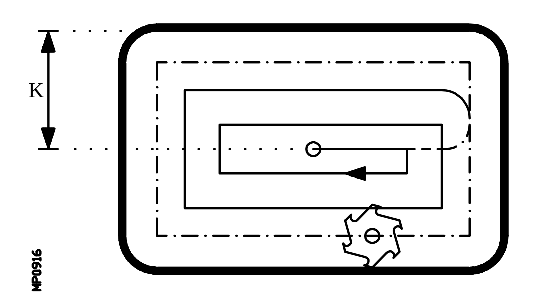
I±5.5 Définit la profondeur de l'usinage.

Si elle est programmée en absolu, elle est référencée par rapport au zéro pièce; si elle est programmée en incrémental, elle est référencée par rapport au plan de départ (P.P.).

J±5.5 Définit la distance entre le centre et le bord de la poche suivant l'axe des abscisses. Le signe indique le sens de l'usinage de la poche.



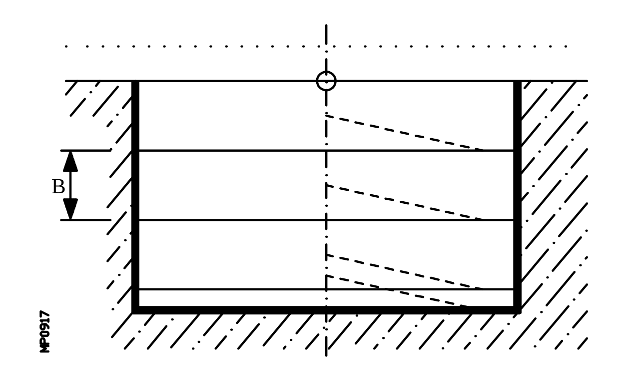
K5.5 Définit la distance entre le centre et le bord de la poche suivant l'axe des ordonnées.



B±5.5 Définit le pas de pénétration selon l'axe longitudinal .

- S'il est programmé avec un signe positif, l'ensemble du cycle est exécuté selon la même passe d'usinage, inférieure ou égale à la passe programmée.

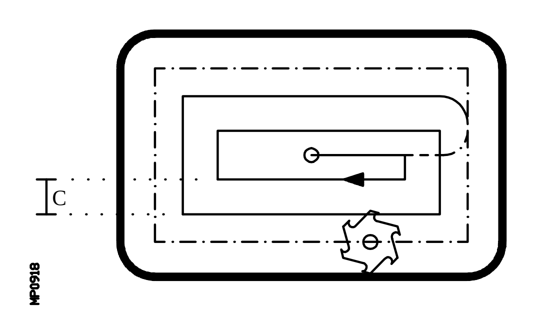
- S'il est programmé avec un signe négatif, la totalité de la poche est exécutée selon la passe prévue, à l'exception de la dernière, qui usinera la fin.



C±5.5 Définit le pas de fraisage selon le plan principal.

- Si la valeur est positive, l'ensemble du cycle est exécuté selon le même pas de fraisage, inférieur ou égal au pas programmé.

- Si la valeur est négative, la totalité de la poche est exécutée selon le pas prévu, sauf le dernier pas, qui usine le reste.



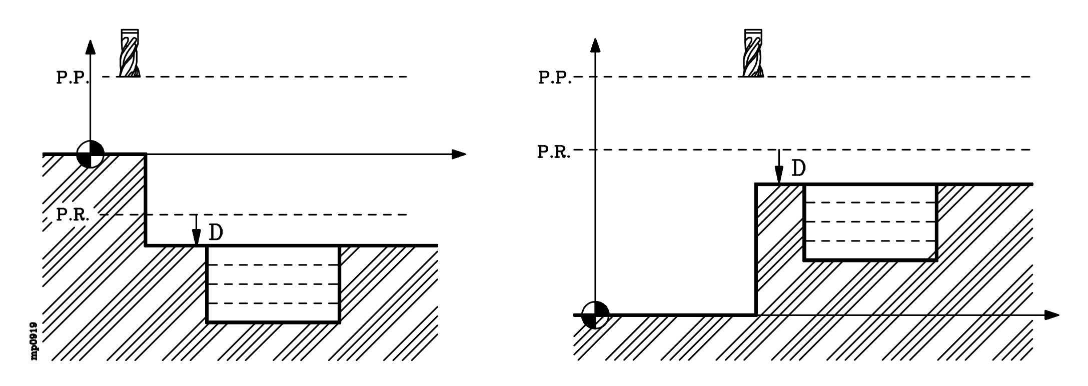
Si le pas n'est pas programmé, la valeur prise sera égale à 3/4 du diamètre de l'outil sélectionné.

S'il est programmé avec une valeur supérieure au diamètre de l'outil, la CNC affiche l'erreur correspondante.

S'il est programmé avec une valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

D5.5 Définit la distance entre le plan de référence et la surface de la pièce, où sera exécutée la poche.

Lors de la première pénétration, cette valeur s'ajoutera à la profondeur incrémentale "B". Si aucune valeur n'est programmée, la valeur 0 est prise par défaut.

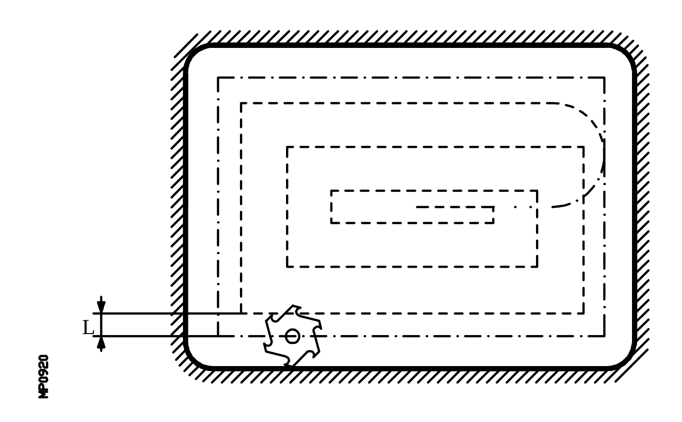


H.5.5 Définit l'avance de travail pendant la passe de finition.

Si elle n'est pas programmée ou si elle est programmée avec une valeur 0, c'est la valeur de l'avance de travail en usinage qui sera prise en compte.

L±5.5 Définit la valeur de la passe de finition, selon le plan principal.

- Si la valeur est positive, la passe de finition est exécutée sur une arête vive (G07).
- Si la valeur est négative, la passe de finition est exécutée sur un arrondi aux angles (G05).



Si la passe de finition n'est pas programmée ou si elle est programmée avec une valeur 0, elle n'est pas exécutée.

Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

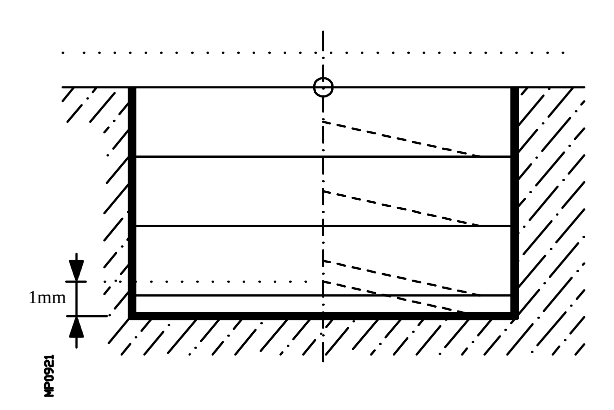
2.- Déplacement, en rapide (G00), de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Première pénétration. Déplacement de l'axe longitudinal à 50% de l'avance de travail (G01), jusqu'à la profondeur incrémentale programmée en "B + D".

4.- Fraisage, en avance de travail, de la surface de la poche suivant des pas définis par "C" jusqu'à une distance "L" (passe de finition), de la paroi de la poche.

5.- Fraisage de la passe de finition "L" selon l'avance de travail définie en "H".

6.- Dès la fin de la passe de finition, l'outil recule en avance rapide (G00) jusqu'au centre de la poche, et l'axe longitudinal s'écarte de 1 mm de la surface usinée.

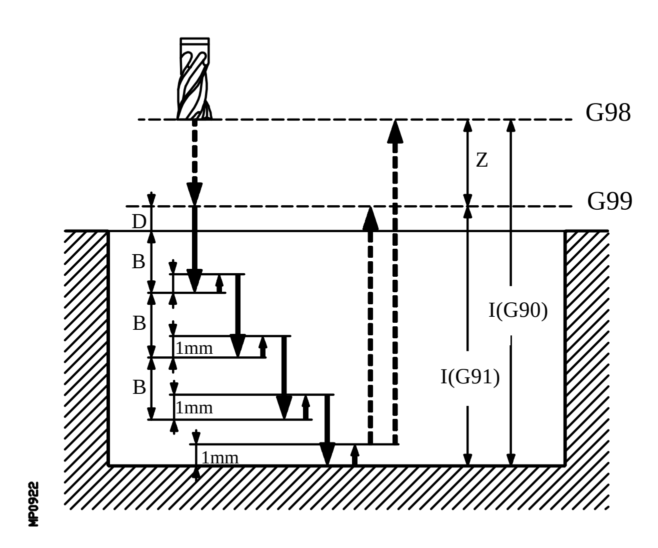


7- Nouvelles surfaces de fraisage jusqu'à ce que la profondeur totale de la poche soit atteinte.

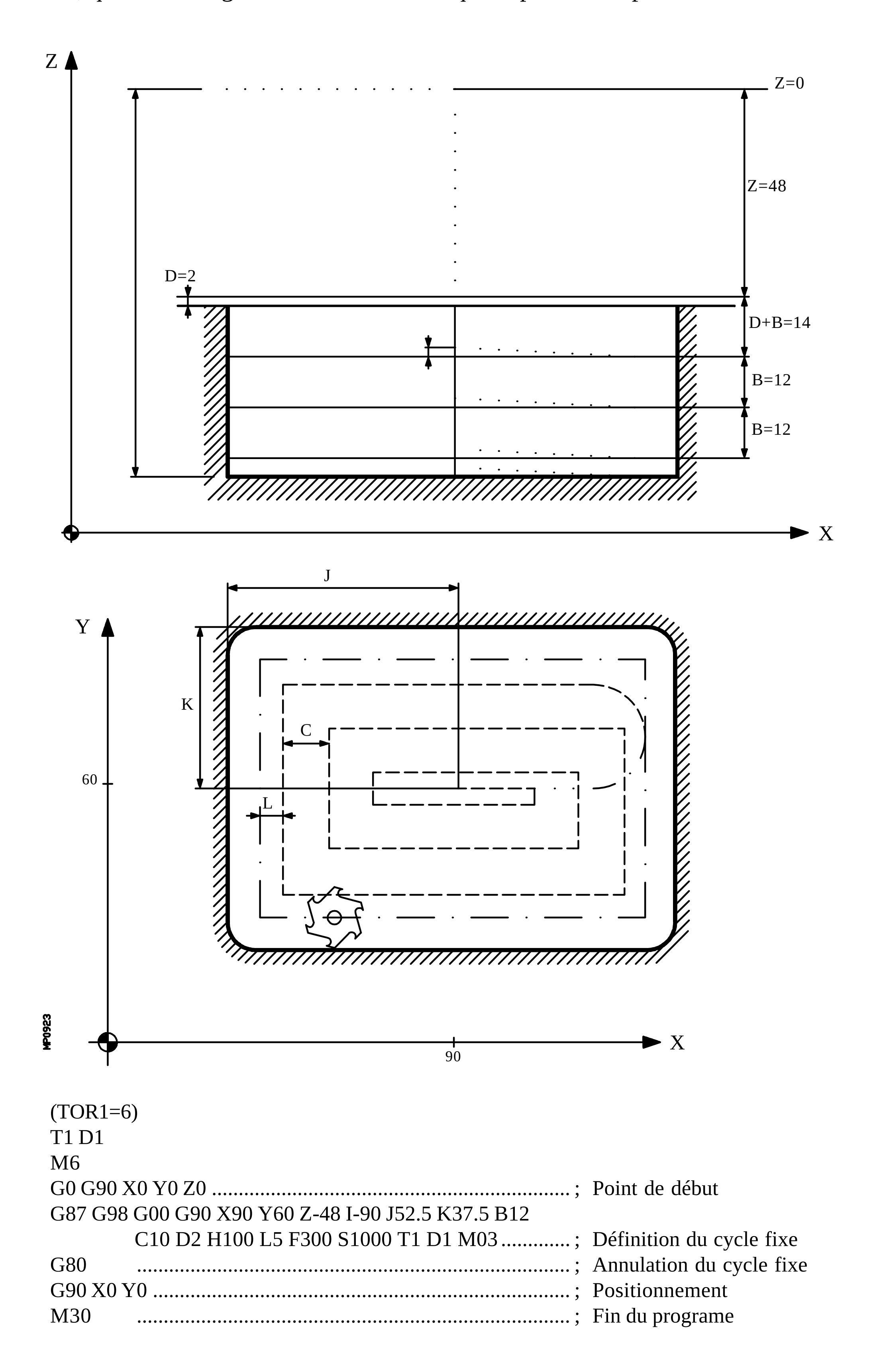
- Déplacement de l'axe longitudinal à 50% de l'avance de travail, jusqu'à une distance "B" de la surface précédente.

- Fraisage de la nouvelle surface comme indiqué aux points 4, 5 et 6.

8.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

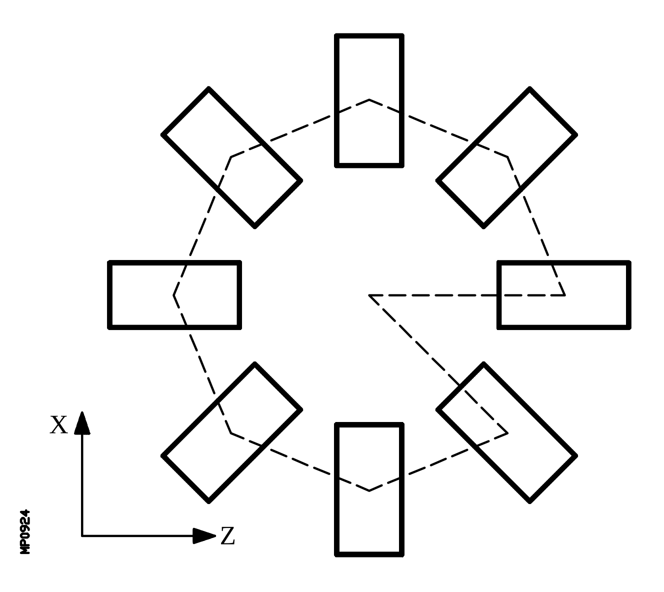


Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



(TOR1=6)
T1 D1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0 ....; Point de début
G87 G98 G00 G90 X90 Y60 Z-48 I-90 J52.5 K37.5 B12
C10 D2 H100 L5 F300 S1000 T1 D1 M03 ....; Définition du cycle fixe
G80 ....; Annulation du cycle fixe
G90 X0 Y0 ....; Positionnement
M30 ....; Fin du programe

Exemple de programmation, en supposant que le point de départ est X0 Y0 Z0:




```
        (TOR1=6)
        T1 D1
        M6
        G0 G90 X0 Y0 Z0 .......................................; Point de début
        G18 ...................................................; Plan principal Z-X
N10     G87 G98 G00 G90 X200 Y-48 Z0 I-90 J52.5 K37.5 B12
        C10 D2 H100 L5 F300 ...................................; Définition du cycle fixe
N20     G73 Q45 ...............................................; Rotation
        (RPT N10, N20) N7 .....................................; 7 répétitions
        G80 ...................................................; Annulation du cycle fixe
        G90 X0 Y0 .............................................; Positionnement
        M30 ...................................................; Fin du programme
```

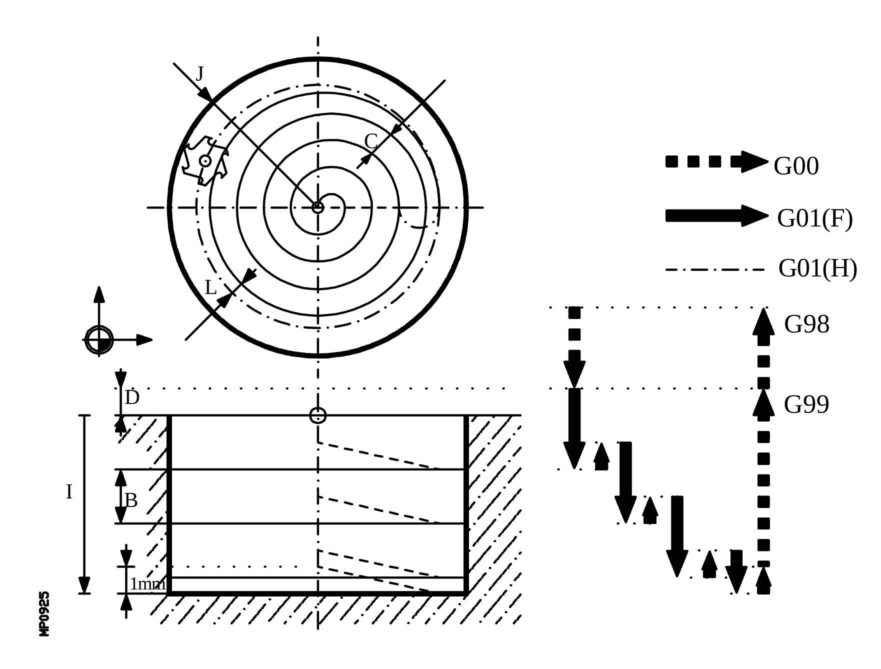
9.5.9 G88. CYCLE FIXE DE POCHE CIRCULAIRE

Ce cycle exécute une poche circulaire au point indiqué jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Il permet de programmer, en plus de la passe et de l'avance de fraisage, une dernière passe de finition avec son avance de fraisage correspondante.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G88 G98/G99 X Y Z I J B C D H L



G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que la poche a été exécutée.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que la poche a été exécutée.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

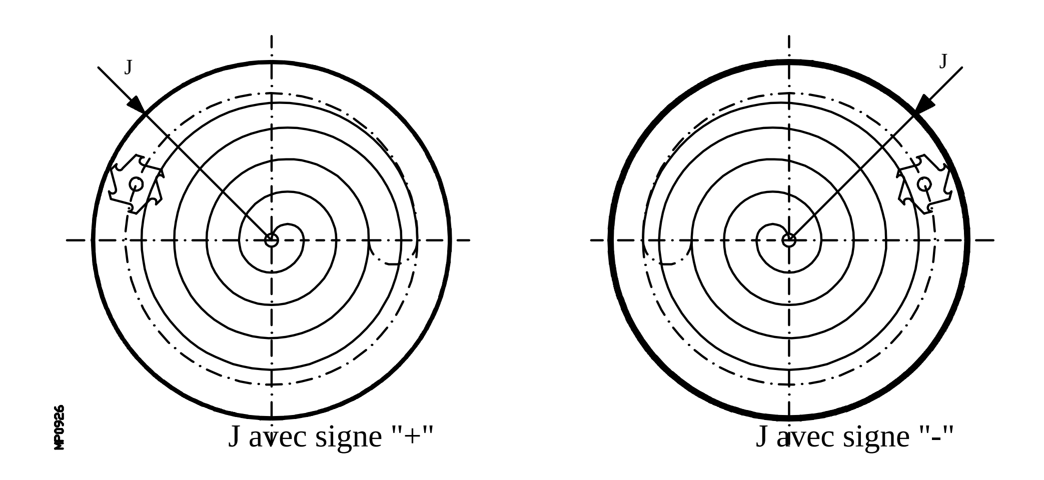
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

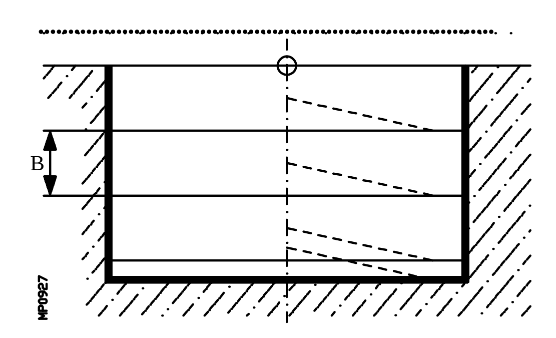
I±5.5 Définit la profondeur de l'usinage. Peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

J±5.5 Définit le rayon de la poche. Le signe indique le sens d'usinage de la poche.



B±5.5 Définit le pas de pénétration selon l'axe longitudinal par rapport au plan principal.

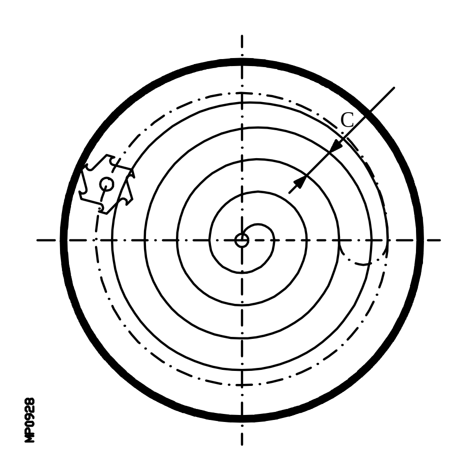
- Si la valeur est positive, la totalité de la poche est exécutée avec un pas identique, inférieur ou égal au pas programmé.
- Si la valeur est négative, la totalité de la poche est exécutée selon la passe fixée, sauf la dernière qui usine le reste.



C±5.5 Définit le pas de fraisage selon le plan principal.

- Si la valeur est positive, l'ensemble du cycle est exécuté selon le même pas de fraisage, inférieur ou égal au pas programmé.

- Si la valeur est négative, la totalité de la poche est exécutée selon le pas prévu, sauf le dernier pas, qui usine le reste.



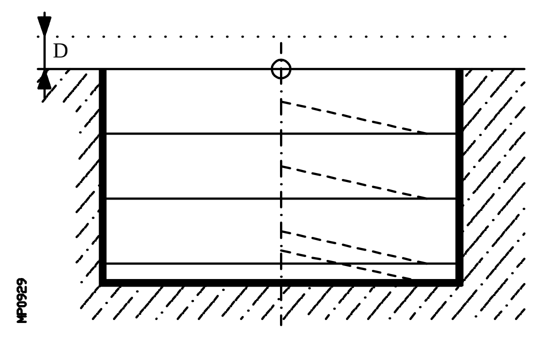
Si le pas n'est pas programmé, la valeur prise sera égale à 3/4 du diamètre de l'outil sélectionné.

S'il est programmé avec une valeur supérieure au diamètre de l'outil, la CNC affiche l'erreur correspondante.

S'il est programmé avec une valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

D5.5 Définit la distance entre le plan de référence et la surface de la pièce, où sera exécutée la poche.

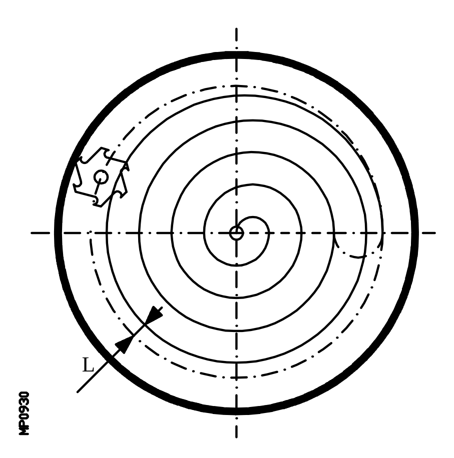
Lors de la première pénétration, cette valeur s'ajoutera à la profondeur incrémentale "B". Si aucune valeur n'est programmée, la valeur 0 est prise par défaut.



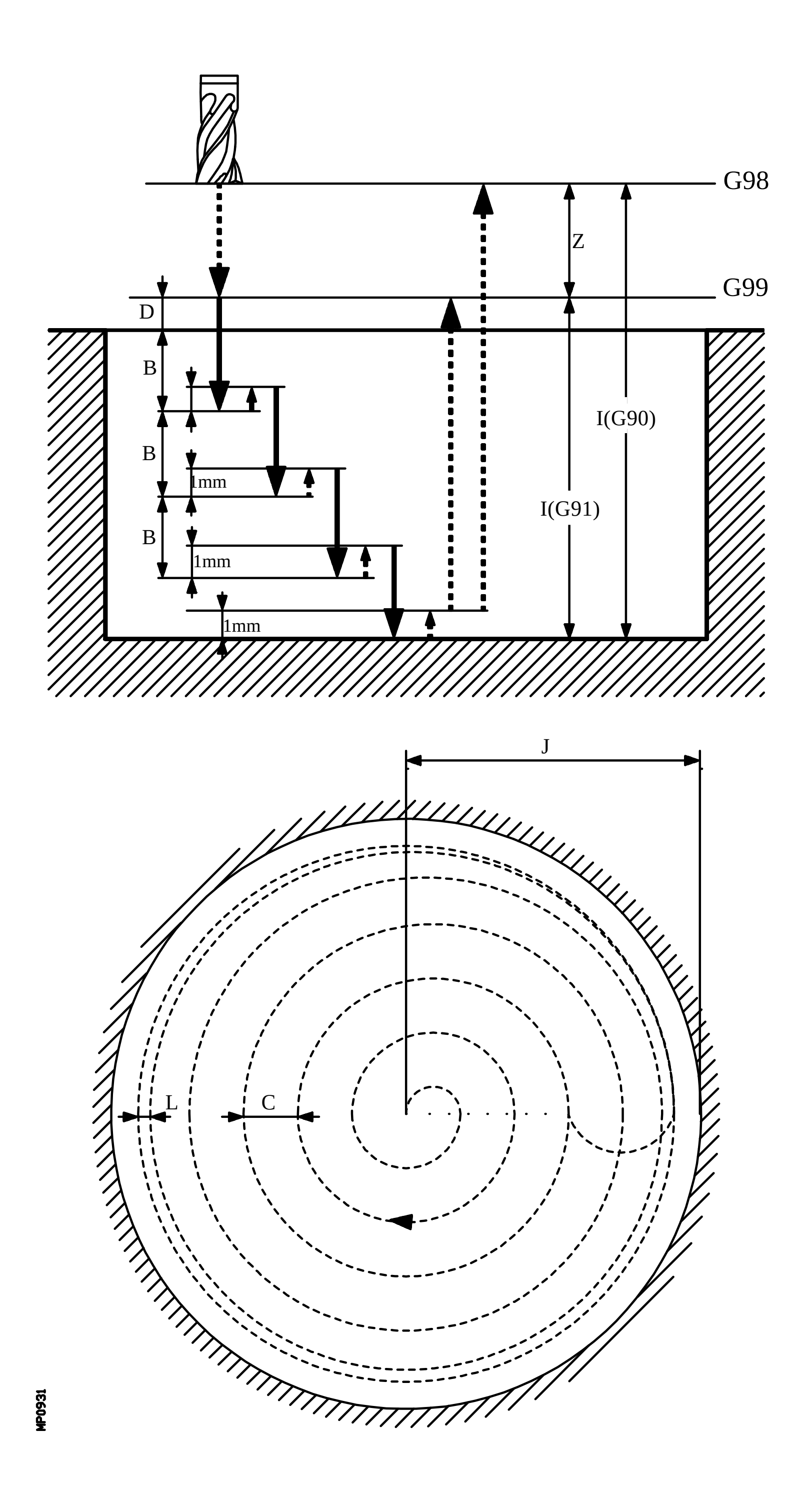
H5.5 Définit l'avance de travail pendant la passe de finition.

Si elle n'est pas programmée ou si elle est programmée avec une valeur 0, c'est la valeur de l'avance de travail en usinage qui sera prise en compte.

L5.5 Définit la valeur de la passe de finition, selon le plan principal.



Si la passe de finition n'est pas programmée ou si elle est programmée avec une valeur 0, elle n'est pas exécutée.


G98
Z
G99
D
B
B
B
1mm
1mm
1mm
I(G90)
I(G91)
J
L
C
MP0931

Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

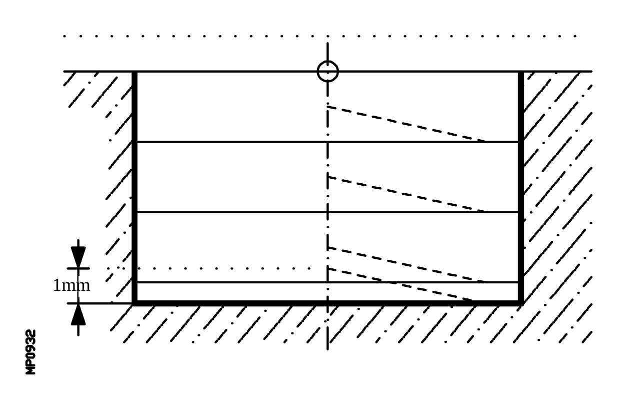
2.- Déplacement, en rapide (G00), de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Première pénétration. Déplacement de l'axe longitudinal à 50% de l'avance de travail (G01), jusqu'à la profondeur incrémentale programmée en "B + D".

4.- Fraisage, en avance de travail, de la surface de la poche suivant des pas définis par "C" jusqu'à une distance "L" (passe de finition), de la paroi de la poche.

5.- Fraisage de la passe de finition "L" selon l'avance de travail définie en "H".

6.- Dès la fin de la passe de finition, l'outil recule en avance rapide (G00) jusqu'au centre de la poche, et l'axe longitudinal s'écarte de 1 mm de la surface usinée.



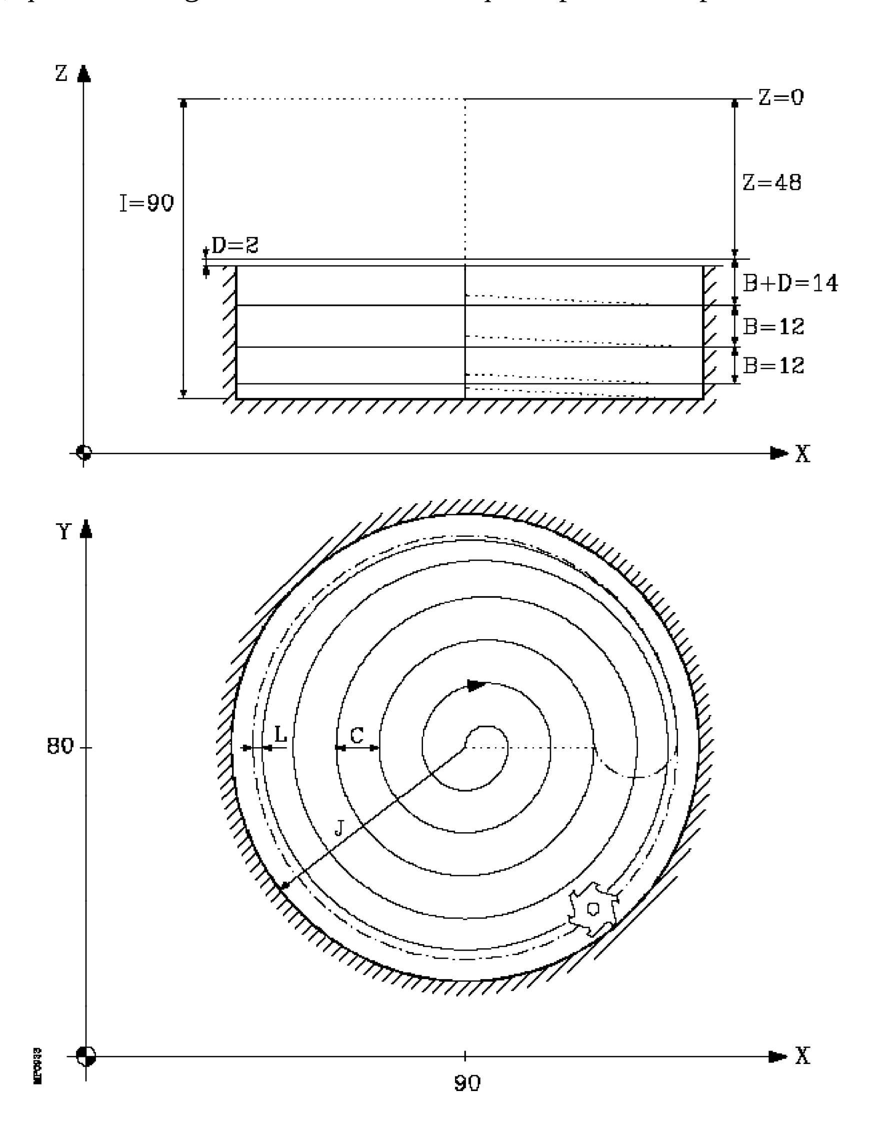
7.- Nouvelles surfaces de fraisage jusqu'à ce que la profondeur totale de la poche soit atteinte.

- Déplacement de l'axe longitudinal à 50% de l'avance de travail, jusqu'à une distance "B" de la surface précédente.

- Fraisage de la nouvelle surface comme indiqué aux points 4, 5 et 6.

8.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ ou au plan de référence, selon que G98 ou G99 a été programmé.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



(TOR1=6)
T1 D1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0 .... ; Point de début
G88 G98 G00 G90 X90 Y80 Z-48 I-90 J70 B12 C10
D2 H100 L5 F300 S1000 T1 D1 M03 .... ; Définition du cycle fixe
G80 .... ; Annulation du cycle fixe
G90 X0 Y0 .... ; Positionnement
M30 .... ; Fin du programe

9.5.10 G89. CYCLE FIXE D'ALESAGE AVEC RETRAIT EN AVANCE DE TRAVAIL (G01)

Ce cycle exécute un alésage au point indiqué jusqu'à ce que la coordonnée finale programmée soit atteinte.

Il est possible de programmer une temporisation en fond de trou.

Si on travaille en coordonnées cartésiennes, la structure de base du bloc est la suivante:

G89 G98/G99 X Y Z I K

G98 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Départ, dès que le trou a été alésé.

G99 Retrait de l'outil jusqu'au Plan de Référence, dès que le trou a été alésé.

XY±5.5 Elles sont optionnelles et définissent le déplacement des axes du plan principal pour positionner l'outil sur le point d'usinage.

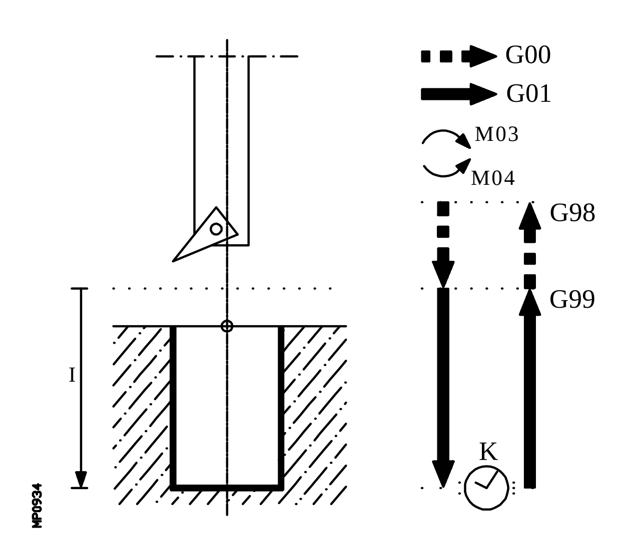
Ce point pourra être programmé en coordonnées cartésiennes ou polaires, et les coordonnées pourront être absolues ou incrémentales selon que l'on travaille en G90 ou en G91.

Z±5.5 Définit la coordonnée du plan de référence et peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de départ.

S'il n'est pas programmé, la CNC prend comme plan de référence la position qu'occupe l'outil à cet instant.

I±5.5 Définit la profondeur de l'alésage. Peut être programmé en absolu ou en incrémental. Dans ce cas, il est référencé par rapport au plan de référence.

K5 Définit la temporisation en centièmes de seconde entre la fin de l'lésage et le début du retrait. Si aucune temporisation n'est programmée, la CNC prendra la valeur K0.



Fonctionnement de base:

1.- Si la broche était en marche, le sens de rotation est conservé. Si elle était à l'arrêt, elle démarrera à droite (M03).

2.- Déplacement, en rapide, de l'axe longitudinal du plan de départ au plan de référence.

3.- Déplacement de l'axe longitudinal et en avance de travail (G01) jusqu'au fond du trou, avec alésage.

4.- Arrêt de la broche (M05).

5.- Temporisation, si elle a été programmée dans le paramètre "K".

6.- Retrait, en avance de travail, de l'axe longitudinal jusqu'au plan de référence.

7.- Retrait, en avance rapide (G00), de l'axe longitudinal jusqu'au plan de départ si G98 a été programmé.

8.- A la fin du retrait, la broche démarre dans le même sens que précédemment.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est celui formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de début est X0 Y0 Z0.

```
T1
M6
G0 G90 X0 Y0 Z0 ........................................................ ;Point de début
G89 G98 G91 X250 Y350 Z-98 I-22 K20 F100 S500 .. ;Définition du cycle fixe
G80 ..................................................................... ;Annulation du cycle fixe
G90 X0 Y0 ........................................................... ;Positionnement
M30 ..................................................................... ;Fin du programe
```

10. USINAGES MULTIPLES

Sont définis comme Usinages **Multiples** une série de fonctions permettant de reproduire une opération d'usinage sur une trajectoire donnée.

Le type d'usinage est sélectionné par le programmeur, et il peut s'agir d'un cycle fixe ou d'une sous-routine définie par l'utilisateur, et qui doit être programmée comme une sous-routine modale.

Les trajectoires d'usinage sont définies par les fonctions suivantes:

G60: usinage multiple sur une droite.
G61: usinage multiple selon un parallélogramme.
G62: usinage multiple selon une grille.
G63: usinage multiple selon une circonférence.
G64: usinage multiple selon un arc.
G65: usinage programmé au moyen d'une corde d'arc.

Ces fonctions peuvent être utilisées dans tout plan de travail, mais devront être définies à chaque utilisation, puisqu'elles ne sont pas modales.

Il est indispensable que l'usinage à reproduire soit actif. En d'autres termes, ces fonctions n'ont un sens que si elles sont sous l'influence d'un cycle fixe ou d'une sous-routine modale.

Pour exécuter un usinage multiple, procéder come suit:

1. Amener l'outil jusqu'au premier point où doit s'effectuer l'usinage multiple

2. Définir le cycle fixe ou le sous-programme modal à répéter à tous les points.

3. Définir l'usinage multiple à exécuter.

Tous les usinages programmés grâce à ces fonctions sont exécutés dans les mêmes conditions de travail (T, D, F, S) que celles fixées lors de la définition du cycle fixe ou de la sous-routine modale.

Après l'exécution de l'usinage multiple programmé, le programme retrouve les conditions qui étaient les siennes avant le début de l'usinage ci-dessus, et même le cycle fixe ou la sous-routine modale restent actifs. Dorénavant, l'avance F est celle programmée pour le cycle fixe ou la sous-routine modale.

En outre, l'outil reste positionné sur le dernier point où a été exécuté l'usinage programmé.

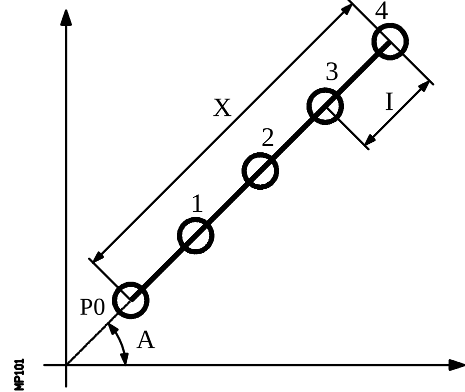
Si l'usinage multiple d'une sous-routine modale est exécuté en bloc à bloc, cette sous-routine est exécutée dans son ensemble (et non par blocs) après chaque déplacement programmé.

Les usinages multiples sont expliqués en détail ci-dessous, le plan de travail étant supposé formé par les axes X et y dans tous les cas.

10.1 G60: USINAGE MULTIPLE SELON UNE DROITE

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

G60 A	X I X K I K	P Q R S T U V



A (±5.5) Définit l'angle formé par la trajectoire d'usinage avec l'axe des abscisses. Il est exprimé en degrés et, s'il n'est pas programmé, la valeur A=0 est prise par défaut.

X (5.5) Définit la longueur de la trajectoire d'usinage.

I (5.5) Définit le pas entre usinages.

K (5) Définit le nombre d'usinages total de la section, y compris celui du point de définition de l'usinage.

Comme deux paramètres quelconques du groupe **X I K** suffisent pour définir l'usinage, la CNC permet les combinaisons de définition suivantes: **XI, XK, IK**.

Cependant si le format **XI** est sélectionné, on prendra soin de définir un nombre entier d'usinages; dans le cas contraire, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

P,Q,R,S,T,U,V Ces paramètres sont optionnels et permettent d'indiquer sur quels points ou entre quels points programmés l'usinage ne doit pas être exécuté.

Par exemple, la programmation de P7 indique que l'usinage ne doit pas être exécuté au point 7, tandis que la programmation de Q10.013 indique qu'aucun usinage ne doit être exécuté entre les points 10 à 13 ou, autrement dit, aux points 10, 11, 12 et 13.

Si l'opérateur désire définir un groupe de points (Q10.013), il devra veiller à définir un point de fin au moyen de 3 chiffres car, s'il programme Q10.13, l'usinage multiple suppose Q10.130.

Ces paramètres doivent être programmés dans l'ordre P Q R S T U V, et la numérotation des points affectés a chaque paramètre devra suivre la même règle, c'est-à-dire que la numérotation des points affectés à Q devra être supérieure à celle des points affectés à P et inférieure à celle des points affectés à R.

Exemple:

Programmation correcte P5.006 Q12.015 R20.022
Programmation incorrecte P5.006 Q20.022 R12.015

Si ces paramètres ne sont pas programmés, la CNC suppose que l'usinage doit être effectué sur tous les points de la trajectoire programmée.

Fonctionnement de base:

1.- L'usinage multiple calcule le point suivant programmé sur lequel l'usinage doit être exécuté.

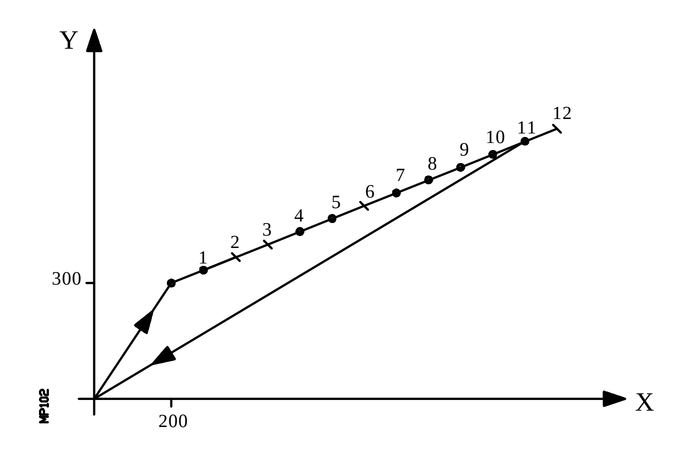
2.- Déplacement en avance rapide (G00) jusqu'à ce point.

3.- L'usinage multiple exécutera, après le déplacement, le cycle fixe ou la sous-routine modale sélectionnée.

4.- La CNC repète les phases 1-2-3 jusqu'à la fin de la trajectoire programmée.

Après la fin de l'usinage multiple, l'outil reste positionné sur le dernier point de la trajectoire programmée sur lequel l'usinage a été exécuté.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



G81 G98 G00 G91 X200 Y300 Z-8 I-22 F100 S500	; Positionnement et définition de cycle fixe
G60 A30 X1200 I100 P2.003 Q6 R12	; Définit l'usinage multiple
G80	; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0	; Positionnement
M30	; Fin de programme

Le bloc de définition d'usinage multiple peut également s'écrire comme suit:

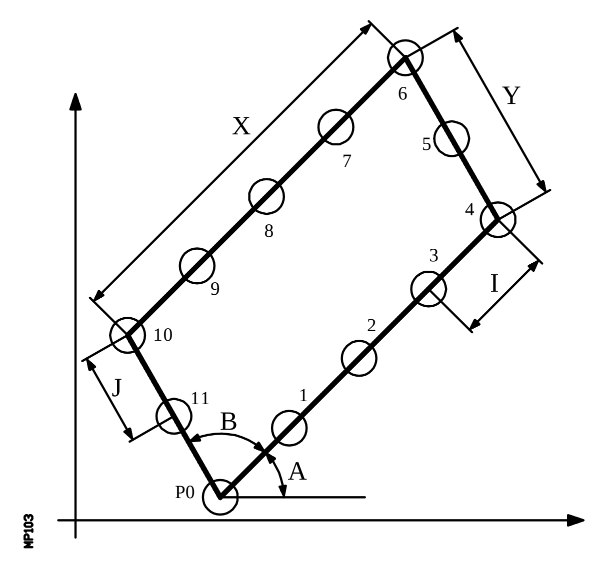
G60 A30 **X1200 K13** P2.003 Q6 R12

G60 A30 **I100 K13** P2.003 Q6 R12

10.2 G61: USINAGE MULTIPLE SELON UN PARALLELOGRAMME

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

G61 A B	X I	Y J	P Q R S T U V
	X K	Y D	
	I K	J D	



A(±5.5) Définit l'angle formé par la trajectoire d'usinage et l'axe des abscisses. S'exprime en degrés et, s'il n'est pas programmé, la valeur A=0 est prise par défaut.

B(±5.5) Définit l'angle formé par les deux trajectoires d'usinage. S'exprime en degrés et, s'il n'est pas programmé, la valeur B=90 est prise par défaut.

X(5.5) Définit la longueur de la trajectoire d'usinage selon l'axe des abscisses.

I (5.5) Définit le pas entre usinages selon l'axe des abscisses.

K (5) Définit le nombre d'usinages total sur l'axe des abscisses, y compris celui du point de définition de l'usinage.

Comme deux paramètres quelconques du groupe **X I K** suffisent pour définir l'usinage selon l'axe des abscisses, la CNC permet les combinaisons de définition suivantes: **XI, XK, IK**.

Cependant si le format **XI** est sélectionné, on prendra soin de définir un nombre entier d'usinages; dans le cas contraire, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

Y (5.5) Définit la longueur de la trajectoire d'usinage selon l'axe des ordonnées.

J (5.5) Définit le pas entre usinages selon l'axe des ordonnées.

D (5) Définit le nombre d'usinages total sur l'axe des ordonnées, y compris celui du point de définition de l'usinage.

Comme deux paramètres quelconques du groupe **Y J D** suffisent pour définir l'usinage selon l'axe des ordonnées, la CNC permet les combinaisons de définition suivantes: **YJ, YD, JD**.

Cependant, si le format **YJ** est sélectionné, on prendra soin de définir un nombre entier d'usinages; dans le cas contraire, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

P,Q,R,S,T,U,V Ces paramètres sont optionnels et permettent d'indiquer sur quels points ou entre quels points programmés l'usinage ne doit pas être exécuté.

Par exemple, la programmation de P7 indique que l'usinage ne doit pas être exécuté au point 7, tandis que la programmation de Q10.013 indique qu'aucun usinage ne doit être exécuté entre les points 10 à 13 ou, autrement dit, aux points 10, 11, 12 et 13.

Si l'opérateur désire définir un groupe de points (Q10.013), il devra veiller à définir un point de fin au moyen de 3 chiffres car, s'il programme Q10.13, l'usinage multiple suppose Q10.130.

Ces paramètres doivent être programmés dans l'ordre P Q R S T U V, et la numérotation des points affectés a chaque paramètre devra suivre la même règle, c'est-à-dire que la numérotation des points affectés à Q devra être supérieure à celle des points affectés à P et inférieure à celle des points affectés à R.

Exemple:

Programmation correcte P5.006 Q12.015 R20.022
Programmation incorrecte P5.006 Q20.022 R12.015

Si ces paramètres ne sont pas programmés, la CNC suppose que l'usinage doit être effectué sur tous les points de la trajectoire programmée.

Fonctionnement de base:

1.- L'usinage multiple calcule le point suivant programmé sur lequel l'usinage doit être exécuté.

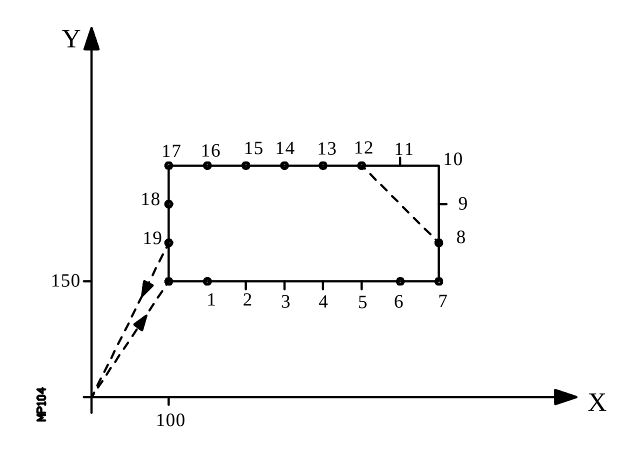
2.- Déplacement en avance rapide (G00) jusqu'à ce point.

3.- L'usinage multiple exécutera, après le déplacement, le cycle fixe ou la sous-routine modale sélectionnée.

4.- La CNC repète les phases 1-2-3 jusqu'à la fin de la trajectoire programmée.

Après la fin de l'usinage multiple, l'outil reste positionné sur le dernier point de la trajectoire programmée sur lequel l'usinage a été exécuté.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



G81 G98 G00 G91 X100 Y150 Z-8 I-22 F100 S500	; Positionnement et définition de cycle fixe
G61 X700 I100 Y180 J60 P2.005 Q9.011	; Définit l'usinage multiple
G80	; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0	; Positionnement
M30	; Fin de programme

Le bloc de définition d'usinage multiple peut également s'écrire comme suit:

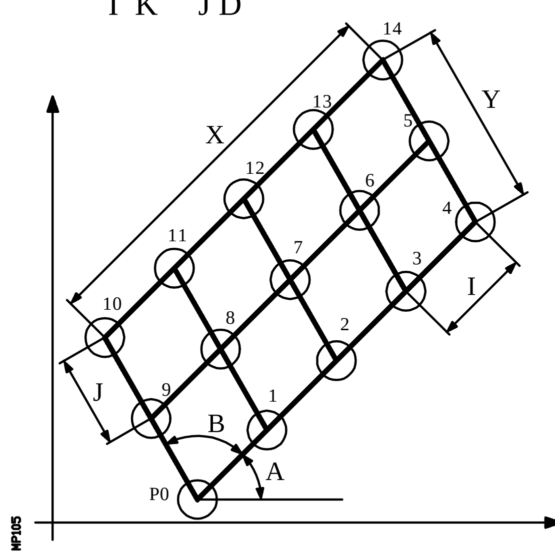
G61 **X700 K8 J60 D4** P2.005 Q9.011

G61 **I100 K8 Y180 D4** P2.005 Q9.011

10.3 G62: USINAGE MULTIPLE SELON UN GRILLE

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

```
G62 A B | X I | Y J | P Q R S T U V
        | X K | Y D |
          I K   J D
```



A(±5.5) Définit l'angle formé par la trajectoire d'usinage et l'axe des abscisses. S'exprime en degrés et, s'il n'est pas programmé, la valeur A=0 est prise par défaut.

B(±5.5) Définit l'angle formé par les deux trajectoires d'usinage. S'exprime en degrés et, s'il n'est pas programmé, la valeur B=90 est prise par défaut.

X(5.5) Définit la longueur de la trajectoire d'usinage selon l'axe des abscisses.

I(5.5) Définit le pas entre usinages selon l'axe des abscisses.

K(5) Définit le nombre d'usinages total sur l'axe des abscisses, y compris celui du point de définition de l'usinage.

Comme deux paramètres quelconques du groupe **X I K** suffisent pour définir l'usinage selon l'axe des abscisses, la CNC permet les combinaisons de définition suivantes: **XI, XK, IK**.

Cependant si le format **XI** est sélectionné, on prendra soin de définir un nombre entier d'usinages; dans le cas contraire, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

Y(5.5) Définit la longueur de la trajectoire d'usinage selon l'axe des ordonnées.

J(5.5) Définit le pas entre usinages selon l'axe des ordonnées.

D(5) Définit le nombre d'usinages total sur l'axe des ordonnées, y compris celui du point de définition de l'usinage.

Comme deux paramètres quelconques du groupe **Y J D** suffisent pour définir l'usinage selon l'axe des ordonnées, la CNC permet les combinaisons de définition suivantes: **YJ, YD, JD**.

Cependant, si le format **YJ** est sélectionné, on prendra soin de définir un nombre entier d'usinages; dans le cas contraire, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

P,Q,R,S,T,U,V Ces paramètres sont optionnels et permettent d'indiquer sur quels points ou entre quels points programmés l'usinage ne doit pas être exécuté.

Par exemple, la programmation de P7 indique que l'usinage ne doit pas être exécuté au point 7, tandis que la programmation de Q10.013 indique qu'aucun usinage ne doit être exécuté entre les points 10 à 13 ou, autrement dit, aux points 10, 11, 12 et 13.

Si l'opérateur désire définir un groupe de points (Q10.013), il devra veiller à définir un point de fin au moyen de 3 chiffres car, s'il programme Q10.13, l'usinage multiple suppose Q10.130.

Ces paramètres doivent être programmés dans l'ordre P Q R S T U V, et la numérotation des points affectés a chaque paramètre devra suivre la même règle, c'est-à-dire que la numérotation des points affectés à Q devra être supérieure à celle des points affectés à P et inférieure à celle des points affectés à R.

Exemple:

Programmation correcte P5.006 Q12.015 R20.022
Programmation incorrecte P5.006 Q20.022 R12.015

Si ces paramètres ne sont pas programmés, la CNC suppose que l'usinage doit être effectué sur tous les points de la trajectoire programmée.

Fonctionnement de base:

1.- L'usinage multiple calcule le point suivant programmé sur lequel l'usinage doit être exécuté.

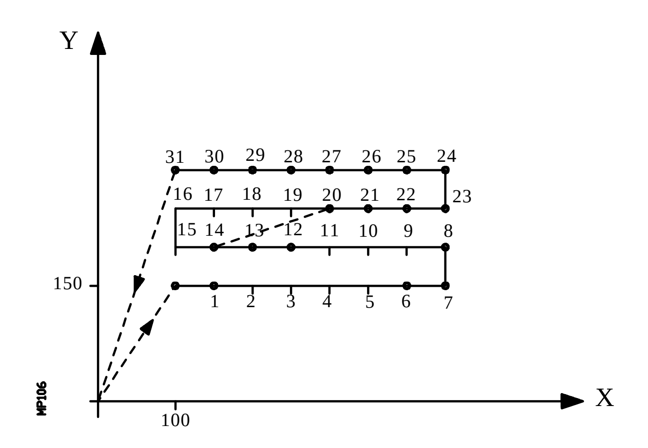
2.- Déplacement en avance rapide (G00) jusqu'à ce point.

3.- L'usinage multiple exécutera, après le déplacement, le cycle fixe ou la sous-routine modale sélectionnée.

4.- La CNC repète les phases 1-2-3 jusqu'à la fin de la trajectoire programmée.

Après la fin de l'usinage multiple, l'outil reste positionné sur le dernier point de la trajectoire programmée sur lequel l'usinage a été exécuté.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



G81 G98 G00 G91 X100 Y150 Z-8 I-22 F100 S500	; Positionnement et définition de cycle fixe
G62 X700 I100 Y180 J60 P2.005 Q9.011 R15.019	; Définit l'usinage multiple
G80	; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0	; Positionnement
M30	; Fin de programme

Le bloc de définition d'usinage multiple peut également s'écrire comme suit:

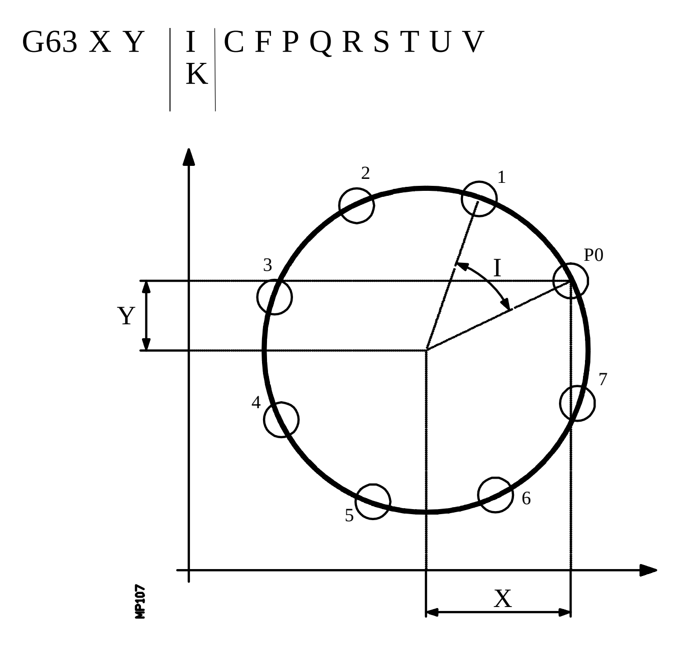
G62 **X700 K8 J60 D4** P2.005 Q9.011 R15.019

G62 **I100 K8 Y180 D4** P2.005 Q9.011 R15.019

10.4 G63: USINAGE MULTIPLE SELON UNE CIRCONFERENCE

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

G63 X Y | I / K | C F P Q R S T U V



X (±5.5) Définit la distance entre le point de départ et le centre, selon l'axe des abscisses.

Y (±5.5) Définit la distance entre le point de départ et le centre, selon l'axe des ordonnées.

Les paramètres X et Y définissent le centre de la circonférence, comme le font I et J dans les interpolations circulaires (G02, G03).

I (±5.5) Définit le pas angulaire entre les usinages. Lorsque le déplacement entre points s'effectue en G00 ou en G01, le signe indique le sens, soit"+" pour le sens anti-horaire et "-" pour le sens horaire.

K (5) Définit le nombre d'usinages totaux sur la circonférence, y compris celui sur le point de définition de l'usinage.

Il suffira de programmer I ou K dans le bloc de définition de l'usinage multiple. Toutefois, si K est programmé dans un usinage multiple dans lequel le déplacement entre les points s'effectue en G00 ou en G01, l'usinage est exécuté dans le sens anti-horaire.

C Indique le mode de déplacement entre les points d'usinage. Si aucune valeur n'est programmée, la valeur C=0 est prise par défaut.

C=0: Déplacement en avance rapide (G00).
C=1: Déplacement en interpolation linéaire (G01).
C=2: Déplacement en interpolation circulaire, sens horaire (G02).
C=3: Déplacement en interpolation circulaire, sens anti-horaire (G03).

F (5.5) Définit l'avance selon laquelle s'effectue le déplacement entre les points. Ce paramètre ne s'applique évidemment que pour des valeurs de "C" différentes de zéro. Si aucune valeur n'est programmée, c'est la valeur F0, qui correspond à l'avance maximum sélectionnée par le paramètre machine d'axess "MAXFEED" qui est prise par défaut.

P,Q,R,S,T,U,V Ces paramètres sont optionnels et permettent d'indiquer sur quels points ou entre quels points programmés l'usinage ne doit pas être exécuté.

Par exemple, la programmation de P7 indique que l'usinage ne doit pas être exécuté au point 7, tandis que la programmation de Q10.013 indique qu'aucun usinage ne doit être exécuté entre les points 10 à 13 ou, autrement dit, aux points 10, 11, 12 et 13.

Si l'opérateur désire définir un groupe de points (Q10.013), il devra veiller à définir un point de fin au moyen de 3 chiffres car, s'il programme Q10.13, l'usinage multiple suppose Q10.130.

Ces paramètres doivent être programmés dans l'ordre P Q R S T U V, et la numérotation des points affectés a chaque paramètre devra suivre la même règle, c'est-à-dire que la numérotation des points affectés à Q devra être supérieure à celle des points affectés à P et inférieure à celle des points affectés à R.

Exemple:

Programmation correcte P5.006 Q12.015 R20.022
Programmation incorrecte P5.006 Q20.022 R12.015

Si ces paramètres ne sont pas programmés, la CNC suppose que l'usinage doit être effectué sur tous les points de la trajectoire programmée.

Fonctionnement de base:

1.- L'usinage multiple calcule le point suivant programmé sur lequel l'usinage doit être exécuté.

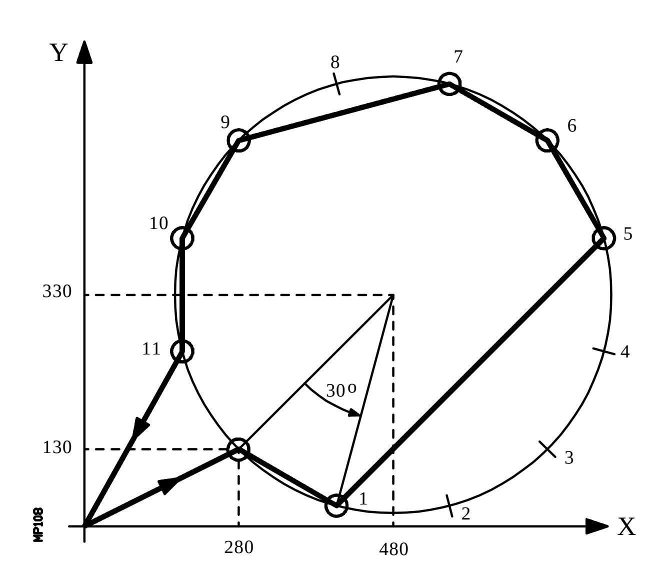
2.- Déplacement selon l'avance programmée par "C" (G00, G01, G02 ou G03) jusqu'au point ci-dessus.

3.- L'usinage multiple exécutera, après le déplacement, le cycle fixe ou la sous-routine modale sélectionnée.

4.- La CNC repète les phases 1-2-3 jusqu'à la fin de la trajectoire programmée.

Après la fin de l'usinage multiple, l'outil reste positionné sur le dernier point de la trajectoire programmée sur lequel l'usinage a été exécuté.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



G81 G98 G01 G91 X280 Y130 Z-8 I-22 F100 S500	; Positionnement et définition de cycle fixe
G63 X200 Y200 I30 C1 F200 P2.004 Q8	; Définit l'usinage multiple
G80	; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0	; Positionnement
M30	; Fin de programme

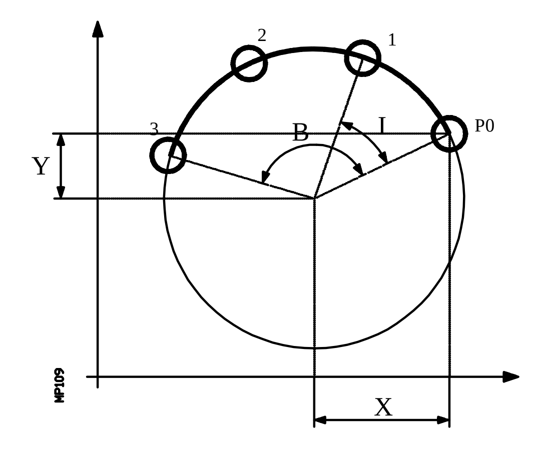
Le bloc de définition d'usinage multiple peut également s'écrire comme suit:

G63 X200 Y200 **K12** C1 F200 P2.004 Q8

10.5 *G64: USINAGE MULTIPLE SELON UN ARC*

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

G64 X Y B | I / K | C F P Q R S T U V



X (±5.5) Définit la distance entre le point de départ et le centre, selon l'axe des abscisses.

Y (±5.5) Définit la distance entre le point de départ et le centre, selon l'axe des ordonnées.

Les paramètres X et Y définissent le centre de la circonférence, comme le font I et J dans les interpolations circulaires (G02, G03).

B (5.5) Définit le déplacement angulaire de la trajectoire d'usinage et s'exprime en degrés.

I (±5.5) Définit le pas angulaire entre les usinages. Lorsque le déplacement entre points s'effectue en G00 ou en G01, le signe indique le sens, soit"+" pour le sens anti-horaire et "-" pour le sens horaire.

K (5) Définit le nombre d'usinages totaux sur la circonférence, y compris celui sur le point de définition de l'usinage.

Il suffira de programmer I ou K dans le bloc de définition de l'usinage multiple. Toutefois, si K est programmé dans un usinage multiple dans lequel le déplacement entre les points s'effectue en G00 ou en G01, l'usinage est exécuté dans le sens anti-horaire.

C Indique le mode de déplacement entre les points d'usinage. Si aucune valeur n'est programmée, la valeur C=0 est prise par défaut.

C=0: Déplacement en avance rapide (G00).
C=1: Déplacement en interpolation linéaire (G01).
C=2: Déplacement en interpolation circulaire, sens horaire (G02).
C=3: Déplacement en interpolation circulaire, sens anti-horaire (G03).

F (5.5) Définit l'avance selon laquelle s'effectue le déplacement entre les points. Ce paramètre ne s'applique évidemment que pour des valeurs de "C" différentes de zéro. Si aucune valeur n'est programmée, c'est la valeur F0, qui correspond à l'avance maximum sélectionnée par le paramètre machine d'axess "MAXFEED" qui est prise par défaut.

P,Q,R,S,T,U,V Ces paramètres sont optionnels et permettent d'indiquer sur quels points ou entre quels points programmés l'usinage ne doit pas être exécuté.

Par exemple, la programmation de P7 indique que l'usinage ne doit pas être exécuté au point 7, tandis que la programmation de Q10.013 indique qu'aucun usinage ne doit être exécuté entre les points 10 à 13 ou, autrement dit, aux points 10, 11, 12 et 13.

Si l'opérateur désire définir un groupe de points (Q10.013), il devra veiller à définir un point de fin au moyen de 3 chiffres car, s'il programme Q10.13, l'usinage multiple suppose Q10.130.

Ces paramètres doivent être programmés dans l'ordre P Q R S T U V, et la numérotation des points affectés a chaque paramètre devra suivre la même règle, c'est-à-dire que la numérotation des points affectés à Q devra être supérieure à celle des points affectés à P et inférieure à celle des points affectés à R.

Exemple:

Programmation correcte P5.006 Q12.015 R20.022
Programmation incorrecte P5.006 Q20.022 R12.015

Si ces paramètres ne sont pas programmés, la CNC suppose que l'usinage doit être effectué sur tous les points de la trajectoire programmée.

Fonctionnement de base:

1.- L'usinage multiple calcule le point suivant programmé sur lequel l'usinage doit être exécuté.

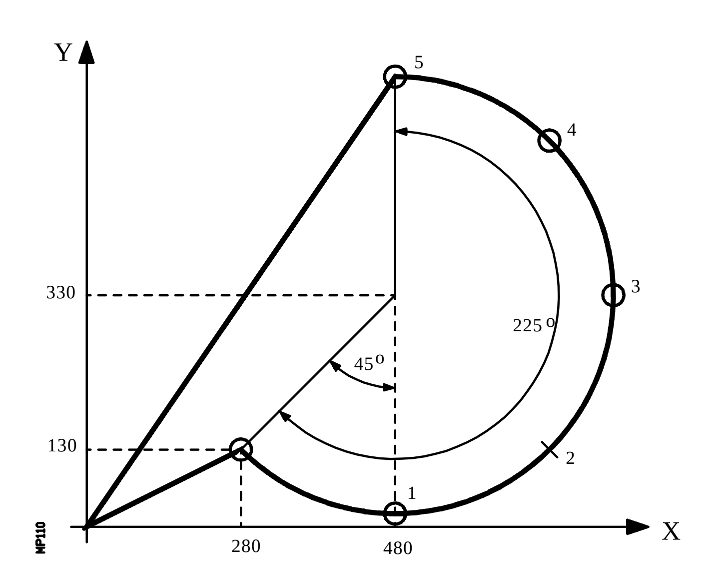
2.- Déplacement selon l'avance programmée par "C" (G00, G01, G02 ou G03) jusqu'au point ci-dessus.

3.- L'usinage multiple exécutera, après le déplacement, le cycle fixe ou la sous-routine modale sélectionnée.

4.- La CNC repète les phases 1-2-3 jusqu'à la fin de la trajectoire programmée.

Après la fin de l'usinage multiple, l'outil reste positionné sur le dernier point de la trajectoire programmée sur lequel l'usinage a été exécuté.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



G81 G98 G01 G91 X280 Y130 Z-8 I-22 F100 S500; Positionnement et définition de cycle fixe
G64 X200 Y200 B225 I45 C3 F200 P2 ; Définit l'usinage multiple
G80 ; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0 ; Positionnement
M30 ; Fin de programme

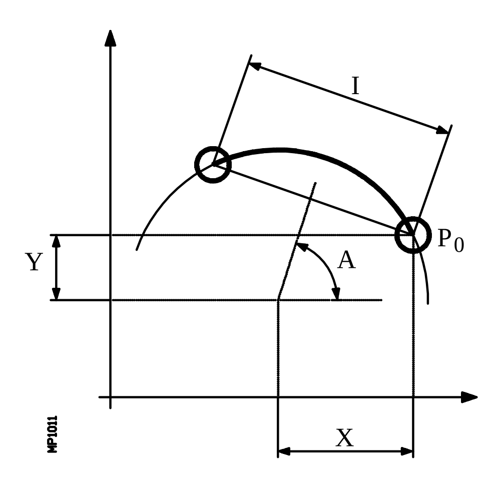
Le bloc de définition d'usinage multiple peut également s'écrire comme suit:

G64 X200 Y200 B225 **K6** C3 F200 P2

10.6 *G65: USINAGE PROGRAMME AU MOYEN D'UNE CORDE D'ARC*

Cette fonction permet d'exécuter l'usinage actif en un point programmé au moyen d'une corde d'arc. Un seul usinage est exécuté, dont le format de programmation est le suivant:

G65 X Y | A/I | C F



X(±5.5) Définit la distance entre le point de départ et le centre, selon l'axe des abscisses.

Y(±5.5) Définit la distance entre le point de départ et le centre, selon l'axe des ordonnées.

Les paramètres X et Y définissent le centre de la circonférence, comme le font I et J dans les interpolations circulaires (G02, G03)

A(±5.5) Définit l'angle formé par la médiatrice de la corde avec l'axe des abscisses, et s'exprime en degrés.

I(±5.5) Définit la longueur de la corde. Si le déplacement s'effectue en G00, G01, le signe indique le sens: "+" = anti-horaire, "-" = horaire.

C Indique le mode de déplacement entre les points d'usinage. Si aucune valeur n'est programmée, la valeur C=0 est prise par défaut.

C=0: Déplacement en avance rapide (G00).
C=1: Déplacement en interpolation linéaire (G01).
C=2: Déplacement en interpolation circulaire, sens horaire (G02).
C=3: Déplacement en interpolation circulaire, sens anti-horaire (G03).

F(5.5) Définit l'avance selon laquelle s'effectue le déplacement entre les points. Ce paramètre ne s'applique évidemment que pour des valeurs de "C" différentes de zéro. Si aucune valeur n'est programmée, c'est la valeur F0, qui correspond à l'avance maximum sélectionnée par le paramètre machine d'axess "MAXFEED" qui est prise par défaut.

Fonctionnement de base:

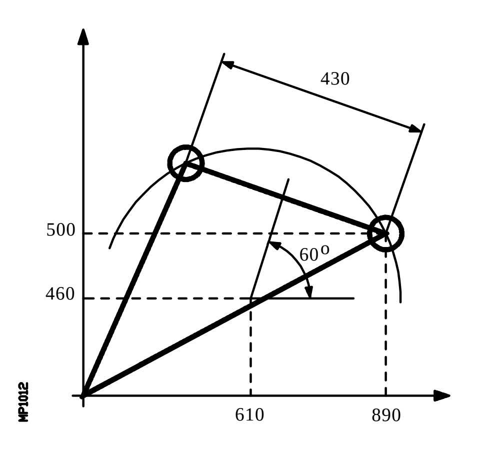
1.- L'usinage multiple calcule le point programmé sur lequel l'usinage doit être exécuté.

2.- Déplacement selon l'avance programmée par "C" (G00, G01, G02 ou G03) jusqu'au point ci-dessus.

3.- L'usinage multiple exécutera, après le déplacement, le cycle fixe ou la sous-routine modale sélectionnée.

Après la fin de l'usinage multiple, l'outil reste positionné sur le point programmé.

Exemple de programmation, en supposant que le plan de travail est le plan formé par les axes X et Y, que l'axe longitudinal est l'axe Z et que le point de départ est X0 Y0 Z0:



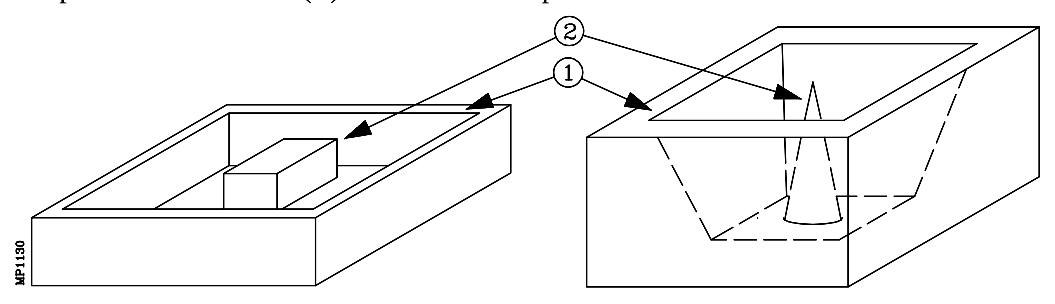
G81 G98 G01 G91 X890 Y500 Z-8 I-22 F100 S500	; Positionnement et définition de cycle fixe
G65 X-280 Y-40 A60 C1 F200	; Définit l'usinage multiple
G80	; Annule le cycle fixe
G90 X0 Y0	; Positionnement
M30	; Fin de programme

Le bloc de définition d'usinage multiple peut également s'écrire comme suit:

G65 X-280 Y-40 **I430** C1 F200

11. CYCLE FIXE DE POCHE AVEC ILOTS

Une poche se compose d'un contour ou profil extérieur (1) et d'une série de contours ou profils intérieurs (2). Ces derniers portent le nom d'ilôts.

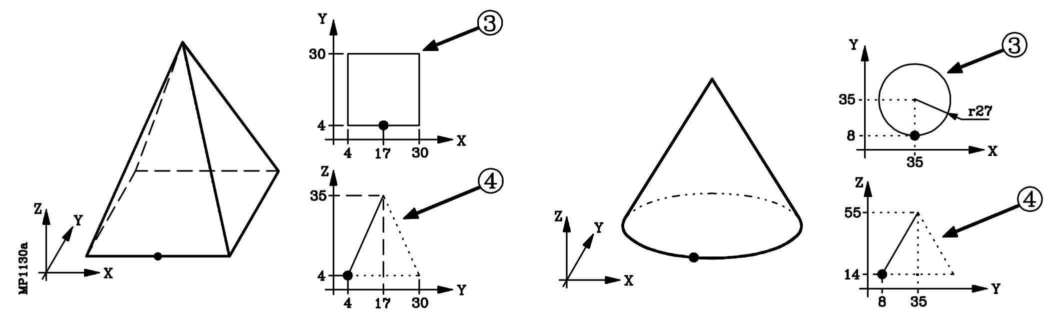


Ce cycle fixe de poches permet d'usiner des poches en 2D et en 3D.

Poches en 2D (figure en haut à gauche)
Les parois intérieures et extérieures sont verticales.
La programmation est décrite en détail dans la première partie de ce chapitre.
Pour définir les contours d'une poche en 2D, il est nécessaire de définir le profil dans le plan de tous les contours.

Poches en 3D (figure en haut à droite)
Ici, une ou plusieurs parois des profils intérieurs ou extérieurs et/ou des ilôts ne sont pas verticales.
La programmation est décrite en détail dans la seconde partie de ce chapitre.

Pour définir les contours d'une poche en 3D, il est nécessaire de définir le profil dans le plan (3) et le profil de profondeur (4) de tous les contours (même s'ils sont verticaux).



La fonction d'appel de cycle fixe de poche quelconque en 2D ou en 3D est G66.

L'usinage d'une poche peut comporter les opérations suivantes:

Perçage avant usinage .... Poches en 2D seules
Ebauche .... Poches en 2D et en 3D
Semi-finition .... Poches en 3D seules
Finition .... Poches en 2D et en 3D

11.1 POCHES EN 2D

La fonction G66 n'est pas modale, et doit donc être programmée chaque fois qu'une poche en 2D doit être exécutée.

Dans un bloc contenant un cycle fixe de poche quelconque, aucune autre fonction ne doit être programmée; sa structure de définition est la suivante:

G66 D R F S E

D(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel l'opération de perçage est programmée. Sa programmation est optionnelle. Si elle n'est pas programmée, l'opération n'a pas lieu.

R(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel l'opération d'ébauche est programmée. Sa programmation est optionnelle. Si elle n'est pas programmée, l'opération n'a pas lieu.

F(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel l'opération de finition est programmée. Sa programmation est optionnelle. Si elle n'est pas programmée, l'opération n'a pas lieu.

S(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel commence la description géométrique des profils composant la poche.

E(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel finit la description géométrique des profils composant la poche.

Exemple de programmation:

```
G00 G90 X100 Y200 Z50 F5000 T1 D2      ;Positionnement  initial
M06
G66 D100 R200 F300 S400 E500           ;Définition du cycle fixe de poche quelconque
M30                                    ;Fin du programme

N100 G81 .........                     ;Définit l'opération de perçage
N200 G67 .........                     ;Définit l'opération d'ébauche
N300 G68 .........                     ;Définit l'opération de finition
N400 G0 G90 X300 Y50 Z3                ;Début de la description géométrique
 ........
 ........
N500 G2 G6 X300 Y50 I150 J0            ;Fin de la description géométrique
```

Fonctionnement de base

1. Opération de perçage. Seulement si elle a été programmée.

   Après analyse de la géométrie de la poche à ilôts, du rayon de l'outil et de l'angle de la trajectoire programmée dans l'opération d'ébauche, la CNC calcule les coordonnées du point où l'opération de perçage choisie doit être exécutée.

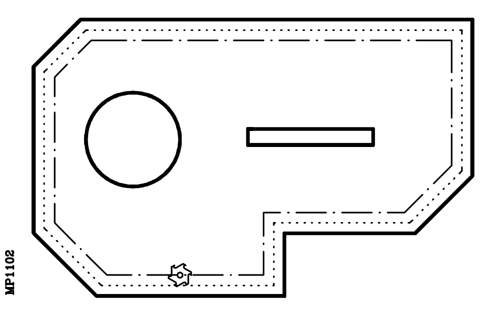
2. Opération d'ébauche. Seulement si elle a été programmée.

   Elle se compose de plusieurs passes de fraisage de surface, jusqu'à ce que la profondeur programmée soit atteinte. Lors de chaque passe, on suivra les étapes suivantes en fonction du type d'usinage programmé.

Cas A: Les trajectoires d'usinage sont linéaires et conservent un certain angle par rapport à l'axe des abscisses.

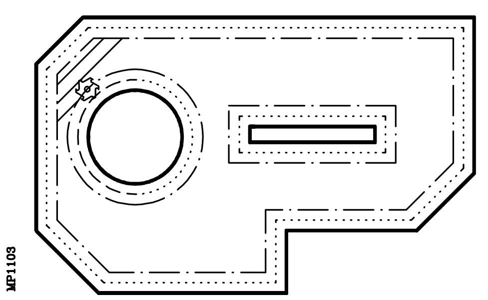
* Exécution du contournage initial du profil extérieur de la pièce en premier.

Si une opération de finition a été sélectionnée lors de l'appel du cycle, ce contournage est exécuté en laissant la surépaisseur programmée pour la finition.

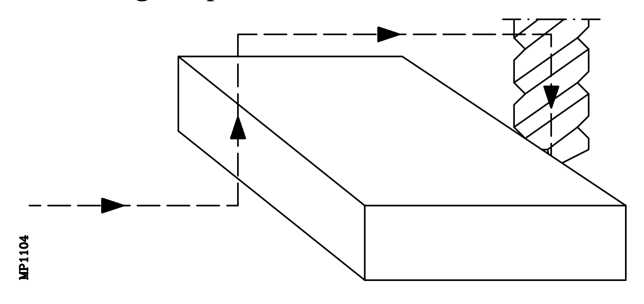


* Ensuite, le fraisage est exécuté selon l'avance et le pas programmés.

Si, pendant le fraisage, un ilôt est atteint pour la première fois, son contournage est exécuté.

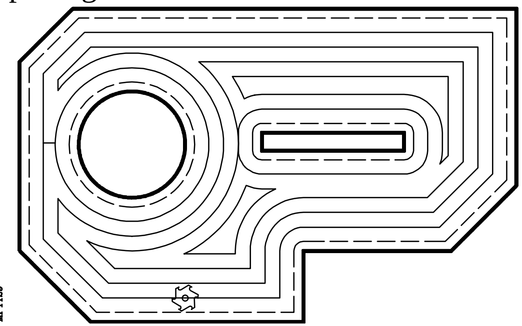


Après le contournage de l'ilôt et pendant le reste des opérations, l'outil passe au-dessus des ilôts, son retrait s'effectue selon l'axe longitudinal jusqu'au plan de référence et l'usinage se poursuit dès l'achèvement de l'ilôt.



Cas B: Les trajectoires d’usinage sont concentriques

* L’ébauche s’effectue selon des trajectoires concentriques par rapport au profil. L’usinage est exécuté le plus rapidement possible en évitant (si possible) le passage au-dessus des ilôts.



3. Opération de finition. Seulement si elle a été programmée.

   Cette opération peut être exécutée en une ou plusieurs passes ainsi qu’en suivant les profils dans le sens programmé ou en sens contraire.

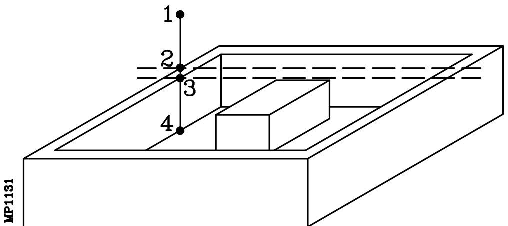
   La CNC usinera le profil extérieur et les ilôts selon des entrées et sorties tangentielles et avec une vitesse de coupe constante.

Attention:



Si la broche était à l’arrêt et si aucun sens de rotation n’a été programmé, elle tournera dans le sens horaire (M03).

Dans le cycle fixe de poches avec ilôts, on rencontre quatre coordonnées le long de l’axe longitudinal (qui est normalement l’axe perpendiculaire au plan sélectionné par G15) dont l’importance mérite d’être détaillée ci-dessous:



1. **Cote du plan de début.** Cette cote est donnée par la position qu’occupe l’outil lors de l’appel du cycle.

2. **Cote du plan de référence.** Elle doit être programmée en absolu et représente une cote d’approche de la pièce.

3. **Cote de la surface de la pièce.** Elle est programmée en coordonnées absolues et dans le premier bloc de définition de profil.

4. **Cote de profondeur d’usinage.** Elle est programmée en coordonnées absolues.

Conditions après la fin du cycle

A la fin du cycle fixe, l’avance active est la dernière avance programmée, celle correspondant à l’opération d’ébauche ou de finition. De même, la CNC prend en compte les fonctions G00, G07, G40 et G90.

11.1.1 OPERATION DE PERCAGE

Cette opération est optionnelle, et ne peut être exécutée par la CNC que si une ébauche est également programmée.

Elle est utilisée principalement lorsque l'outil programmé dans l'opération d'ébauche n'exécute pas l'usinage selon l'axe longitudinal, et elle permet l'accès de cet outil à la surface à ébaucher.

Elle sera programmée dans un bloc qui devra porter un numéro d'étiquette permettant d'indiquer au cycle fixe le bloc dans lequel l'opération de perçage est définie.

Exemple: G66 **D100** R200 F300 S400 E500 ; Définition du cycle de poche quelconque avec ilôts
N100 G81 .... ; Définition de l'opération de perçage

Les cycles fixes de perçage programmables sont:

- **G69** Cycle fixe de perçage profond selon un pas variable.
- **G81** Cycle fixe de perçage.
- **G82** Cycle fixe de perçage avec temporisation.
- **G83** Cycle fixe de perçage profond selon un pas constant.

Lors de la définition de l'opération de perçage, les paramètres de définition correspondant à la fonction désirée devront être programmés avec cette fonction.

Aucun point de positionnement (X, Y) n'est à définir car c'est le cycle fixe lui-même qui calculera, en fonction du profil programmé et de l'angle d'ébauche de l'usinage, la cote du ou des points où le perçage sera exécuté.

Après les paramètres de définition, il est possible de programmer les fonctions auxiliaires F S T D M si besoin. Aucune fonction M ne peut être programmée si un sous-programme lui est associé.

Dans ce bloc, il est possible de programmer la fonction M06 de changement d'outil, à la condition qu'aucune sous-routine ne lui soit associée. Dans le cas contraire, l'outil de perçage doit être sélectionné avant d'appeler ce cycle.

Exemples:

N100 G69 G98 G91 Z-4 I-90 B1.5 C0.5 D2 H2 J4 K100 F500 S3000 M3
N120 G81 G99 G91 Z-5 I-30 F400 S2000 T3 D3 M3
N220 G82 G99 G91 Z-5 I-30 K100 F400 S2000 T2 D2 M6
N200 G83 G98 G91 Z-4 I-5 J6 T2 D4

11.1.2 *OPERATION D'EBAUCHE*

Il s'agit de l'opération principale de l'usinage de poches avec ilôts, dont la programmation est optionnelle.

Pendant cette opération, le travail sélectionné, soit en arête vive (G07) soit avec arrondi aux angles (G05) est conservé. Toutefois, le cycle fixe affectera le format G07 aux déplacements nécessaires.

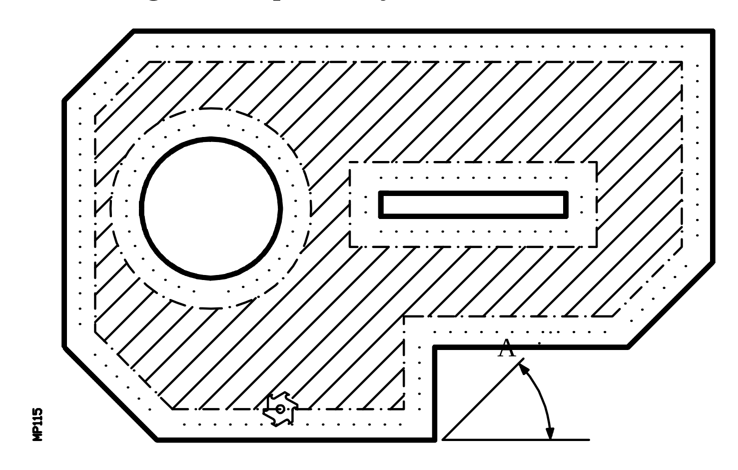
Elle sera programmée dans un bloc qui devra porter un numéro d'étiquette permettant d'indiquer au cycle fixe le bloc dans lequel l'opération d'ébauche est définie.

Exemple:	G66 D100 **R200** F300 S400 E500	; Définition du cycle de poche quelconque avec ilôts
	N200 G67	; Définition de l'opération d'ébauche

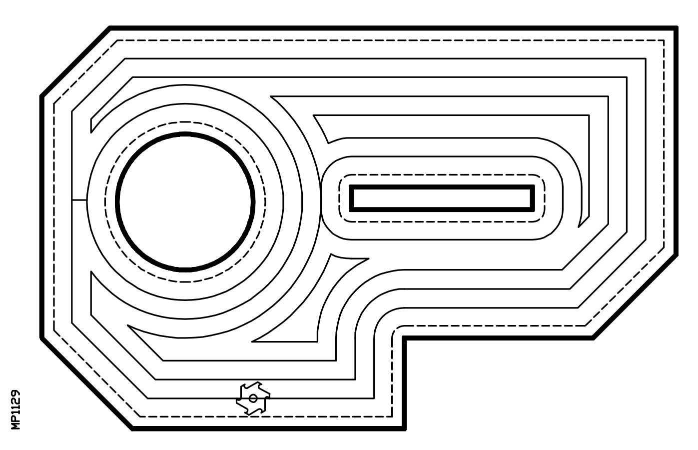
L'ébauche est définie par la fonction G67 et son format de programmation est le suivant:

G67 A B C I R K F S **T** D M

A (±5.5) Définit l'angle formé par la trajectoire d'ébauche avec l'axe des abscisses.

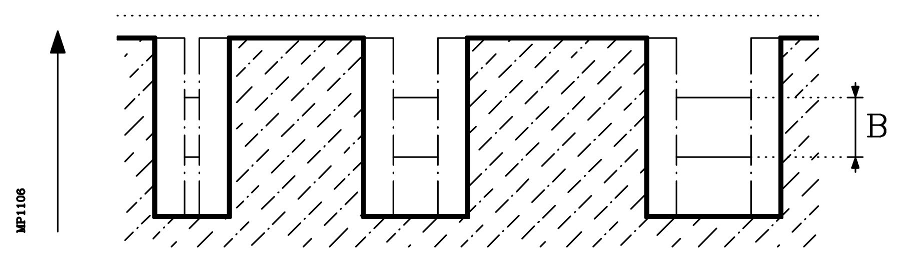


Si le paramètre "A" n'est pas programmé, l'ébauche est exécutée selon des trajectoires concentriques au profil. L'usinage s'effectue le plus rapidement possible en évitant de passer au-dessus des ilôts.

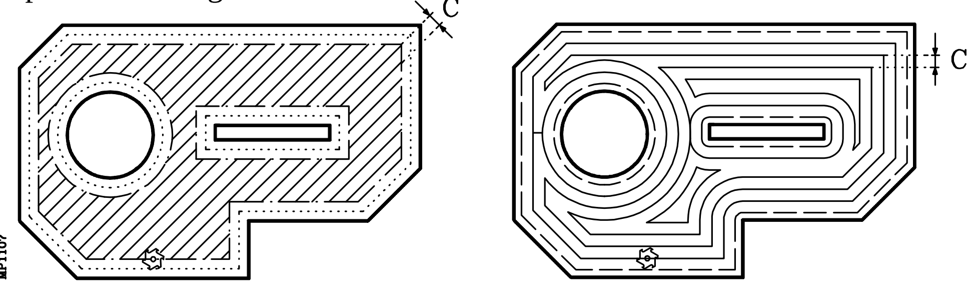


B (±5.5) Définit la passe d'usinage selon l'axe longitudinal (profondeur de passe d'ébauche). Sa définition est obligatoire, et il doit être programmé avec une valeur différente de 0; dans le cas contraire, l'opération d'ébauche est annulée.

- S'il est programmé avec un signe positif, la totalité de l'ébauche est exécutée avec le même pas d'usinage, le cycle fixe calculant une passe inférieure ou égale à la passe programmée.
- S'il est programmé avec un signe négatif, la totalité de l'ébauche est exécutée selon la passe programmée, le cycle fixe ajustant la dernière passe de façon à atteindre la profondeur totale programmée.



C(_5.5) Définit la passe de fraisage en ébauche selon le plan principal, la totalité de la poche étant exécutée suivant la passe définie, et le cycle fixe ajuste la dernière passe de fraisage.

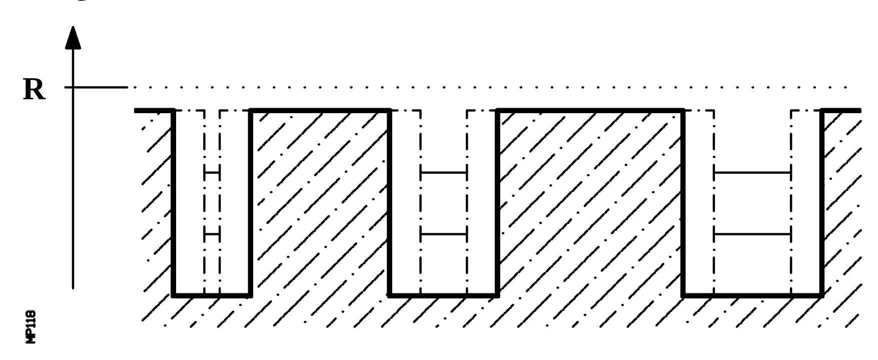


Si elle n'est pas programmée ou si elle est programmée avec une valeur "0", une valeur égale à _ du diamètre de l'outil sélectionné est prise par défaut.

Si elle est programmée avec une valeur supérieure au diamètre de l'outil, la CNC émet l'erreur correspondante.

I(_5.5) Définit la profondeur totale de la poche; elle est programmée en coordonnées absolues. Sa programmation est obligatoire.

R (±5.5) Définit la coordonnée du plan de référence, en absolu. Sa programmation est obligatoire.



K (1) Définit le type d'intersection de profils désiré.

0 = Intersection de profils de base.
1 = Intersection de profils évoluée.

S'il n'est pas programmé, la valeur "0" est prise par défaut. Les deux types d'intersection sont décrits en détail plus loin.

T (4) Définit l'outil utilisé pour l'opération d'ébauche. Sa programmation est obligatoire.

Dans le même bloc, il est possible de programmer les fonctions auxiliaires F S D et jusqu'à 7 fonctions auxiliaires M.

Cette opération permet de définir M06 avec une sous-routine associée, le changement d'outil indiqué s'effectuant avant le début de l'opération d'ébauche.

11.1.3 OPERATION DE FINITION

Cette opération est la dernière de l'usinage d'une poche quelconque, et sa programmation est optionnelle.

Elle sera programmée dans un bloc qui devra porter un numéro d'étiquette permettant d'indiquer au cycle fixe le bloc dans lequel l'opération de finition est définie.

Exemple: G66 D100 R200 **F300** S400 E500 ; Définition du cycle de poche quelconque avec ilôts

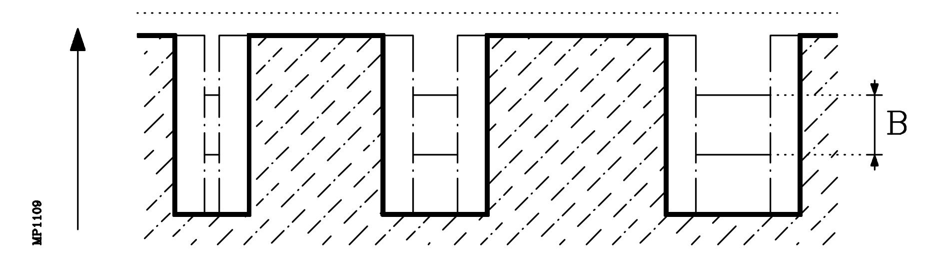
N300 G68 .... ; Définition de l'opération de finition

La finition est définie par la fonction G68 et son format de programmation est le suivant:

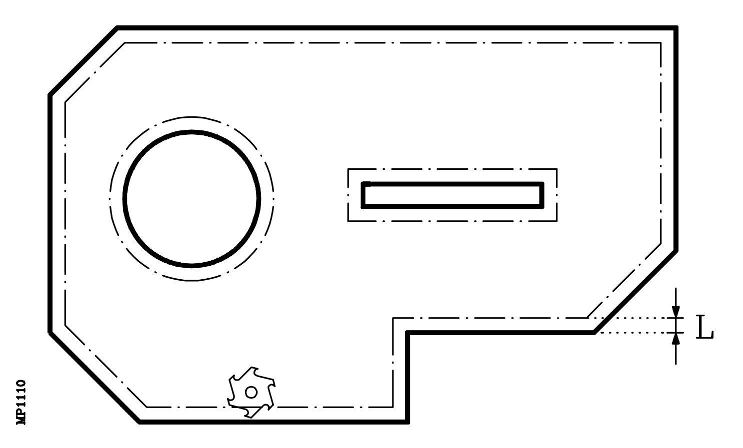
G68 B L Q I R K F S T D M

B (±5.5) Définit la passe d'usinage selon l'axe longitudinal (profondeur de passe de finition).

- S'il n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur 0, la CNC exécutera une passe de finition unique de la profondeur totale de la poche.
- S'il est programmé avec un signe positif, la totalité de la finition est exécutée avec le même pas d'usinage, le cycle fixe calculant une passe inférieure ou égale à la passe programmée.
- S'il est programmé avec un signe négatif, la totalité de la finition est exécutée selon la passe programmée, le cycle fixe ajustant la dernière passe de façon à atteindre la profondeur totale programmée.



L (±5.5) Définit la surépaisseur dont disposent les parois latérales de la poche avant le début de l'opération de finition.



- Si une valeur positive est programmée, la passe de finition est exécutée en G7 (arête vive).

- Si une valeur négative est programmée, la passe de finition est exécutée en G5 (arrondi aux angles).

- S'il n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur 0, le cycle n'exécute pas la passe de finition.

Q Indique le sens de la passe de finition.

- S'il est programmé avec une valeur de 1, la passe de finition est exécutée dans le sens opposé à celui programmé pour le profil extérieur.

- S'il n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur différente de 1, la passe de finition est exécutée dans le même sens que celui programmé pour le profil extérieur.

I (±5.5) Définit la profondeur totale de la poche; il est programmé en absolu.

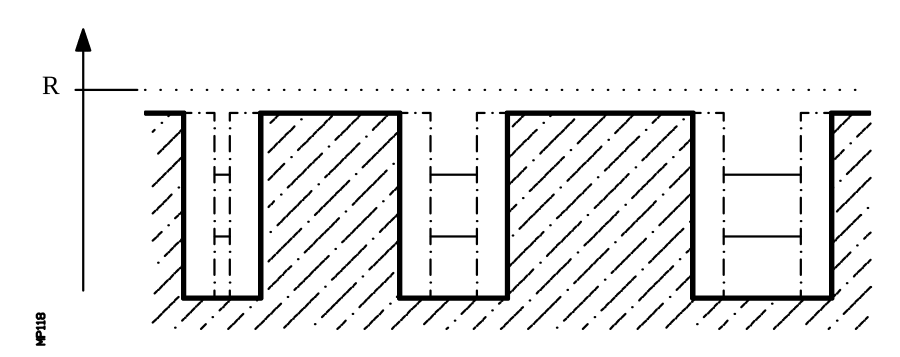
- Si la poche comporte une opération d'ébauche, il est inutile de définir ce paramètre, car il est programmé dans cette opération. Toutefois, s'il est programmé dans les deux opérations, le cycle fixe prendra en compte la profondeur indiquée dans chaque opération.

- Si la poche ne comporte pas d'opération d'ébauche, ce paramètre doit être défini.

R (±5.5) Définit la coordonnée du plan de référence; il est programmé en absolu.

- Si la poche comporte une opération d'ébauche, il est inutile de définir ce paramètre, car il est programmé dans cette opération. Toutefois, s'il est programmé dans les deux opérations, le cycle fixe prendra en compte la profondeur indiquée dans chaque opération.

- Si la poche ne comporte pas d'opération d'ébauche, ce paramètre doit être défini.



K (1) Définit le type d'intersection de profils désiré.

0 = Intersection de profils de base.
1 = Intersection de profils évoluée.

Si la poche comporte une opération d'ébauche, il est inutile de définir ce paramètre, car il est programmé dans cette opération. Toutefois, s'il est programmé dans les deux opérations, le cycle fixe prendra en compte le type d'intersection défini dans l'opération d'ébauche.

Si l'opération d'ébauche n'a pas été définie et si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra en compte la valeur K0 par défaut. Les deux types d'intersection sont définis plus loin.

T (4) Définit l'outil utilisé pour la finition. Sa programmation est obligatoire.

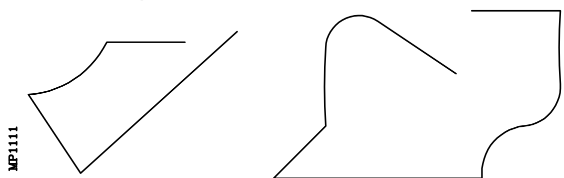
Dans le même bloc, il est possible de programmer les fonctions auxiliaires F S D et jusqu'à 7 fonctions auxiliaires M.

Cette opération permet de définir M06 avec une sous-routine associée, le changement d'outil indiqué s'effectuant avant le début de l'opération de finition.

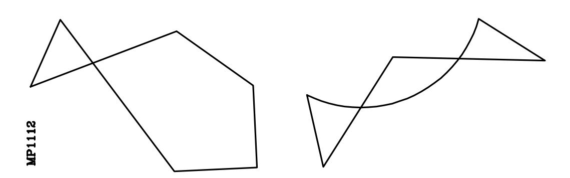
11.1.4 REGLES DE PROGRAMMATION DES PROFILS

La programmation des profils extérieurs et intérieurs d'une poche avec ilôts doit respecter les règles suivantes de programmation:

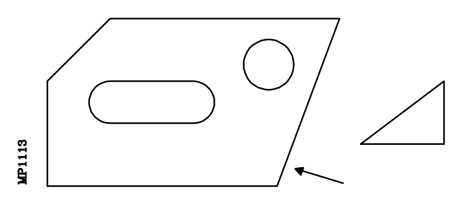
1.- Tous les types de profils programmés doivent être fermés. Les exemples suivants entraînent une erreur de géométrie.



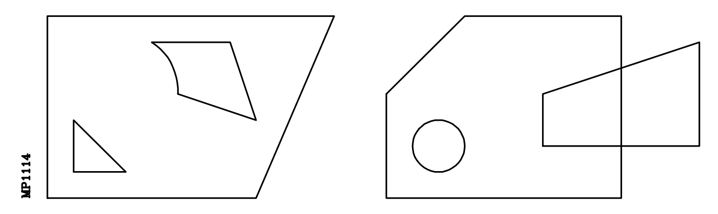
2.- Un profil ne doit pas se recouper. mismo. Les exemples suivants entraînent une erreur de géométrie.



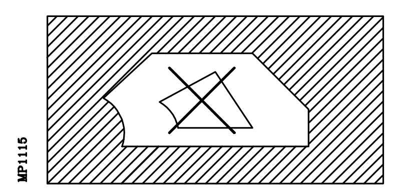
3.- Lorsque plusieurs profils extérieurs sont programmés, le cycle fixe prend en compte celui occupant la plus grande surface.



4.- La programmation de profils intérieurs n'est pas obligatoire. S'ils sont programmés, ils doivent être partiellement ou totalement intérieurs au profil extérieur. Quelques exemples sont présentés ci-dessous.



5.- La définition d'un profil intérieur compris en entier dans un autre profil intérieur est interdite. Dans ce cas, seul le profil le plus à l'extérieur sera pris en considération.



Le cycle fixe vérifie toutes ces règles avant de commencer l'exécution de la poche, adapte le profil de la poche en fonction de ces règles et visualise les messages d'erreur en cas de besoin.

11.1.5 INTERSECTION DE PROFILS

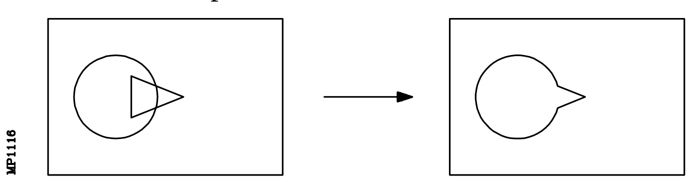
Afin de faciliter la programmation des profils, le cycle fixe permet l'intersection des profils intérieurs entre eux, et entre eux et le profil extérieur.

Il est possible de sélectionner deux types d'intersection grâce au paramètre **"K"**.

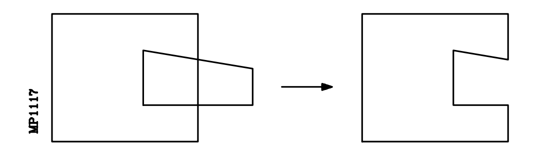
11.1.5.1 INTERSECTION DE PROFILS DE BASE (K=0)

Lorsque ce type est sélectionné, les règles suivantes d'intersection de profils sont adoptées:

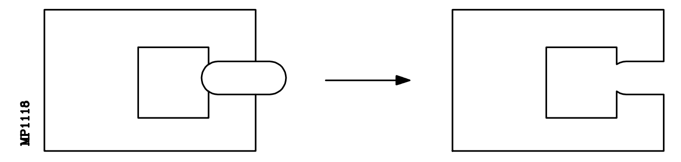
1.- L'intersection de profils intérieurs génère un nouveau profil intérieur, qui constitue leur union Booléenne. Exemple:



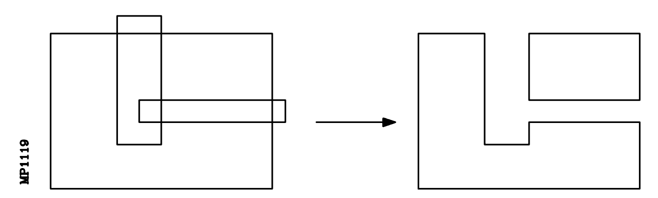
2.- L'intersection entre un profil intérieur et un profil extérieur génère un nouveau profil extérieur, qui est le résultat de la différence entre le profil extérieur et le profil intérieur. Exemple:



3.- Si un profil intérieur présente une intersection avec un autre profil intérieur et le profil extérieur, le cycle fixe réalise d'abord l'intersection entre les profils intérieurs, puis l'intersection avec le profil extérieur.



4.- Le résultat de l'intersection des profils intérieurs avec le profil extérieur est une poche unique, qui correspond à celle dont le profil extérieur présente la plus grande surface. Les autres seront ignorées.



5.- Si l'opération de finition a été programmée, le profil de la poche résultante devra respecter toutes les règles de compensation d'outil, car si un profil impossible à usiner par l'outil de finition programmé est programmé, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

11.1.5.2 INTERSECTION DE PROFILS EVOLUEE (K=1)

Lorsque ce type est sélectionné, les règles suivantes d'intersection de profils sont adoptées:

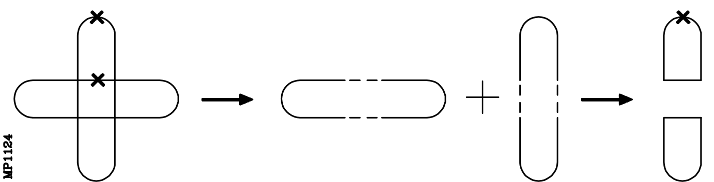
1.- Le point de départ de chaque contour détermine la section de contour à sélectionner.

Dans une intersection de profils, chaque contour est divisé en plusieurs lignes pouvant être regroupées en tant que:

- Lignes extérieures à l'autre contour
- Lignes intérieures à l'autre contour

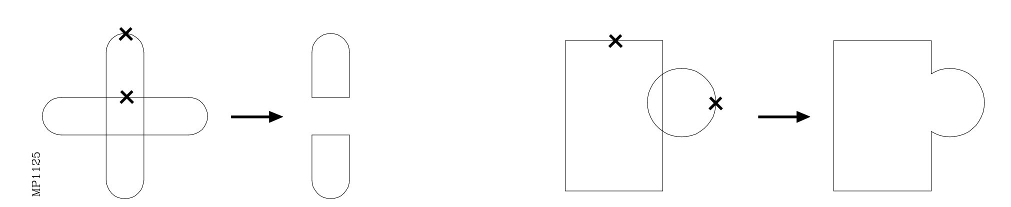
Ce type d'intersection de profils sélectionne dans chaque contour le groupe de lignes incluant le point de définition du profil.

L'exemple suivant montre le processus de sélection exposé, dans lequel les traits pleins représentent les lignes extérieures à l'autre contour, et les pointillés les lignes intérieures. Le point de départ de chaque contour est indiqué par le signe "x".

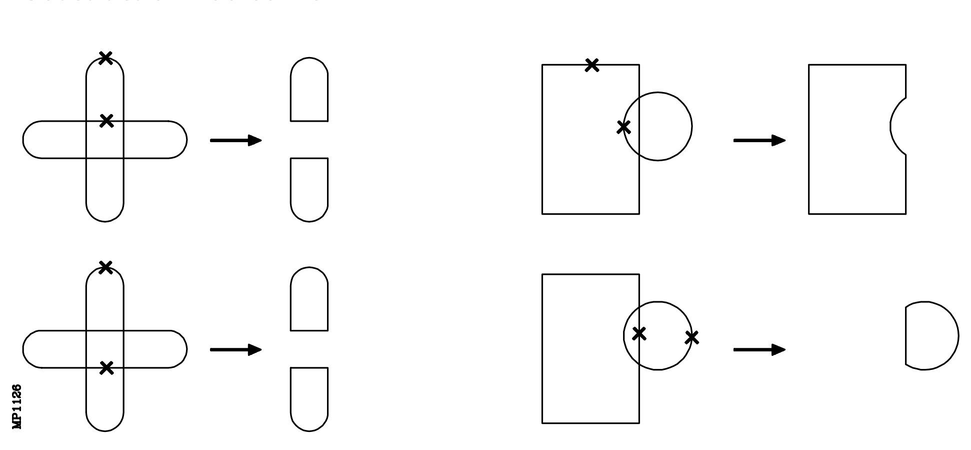


Exemples d'intersection de profils:

Addition Booléenne



Soustraction Booléenne



Intersection Booléenne

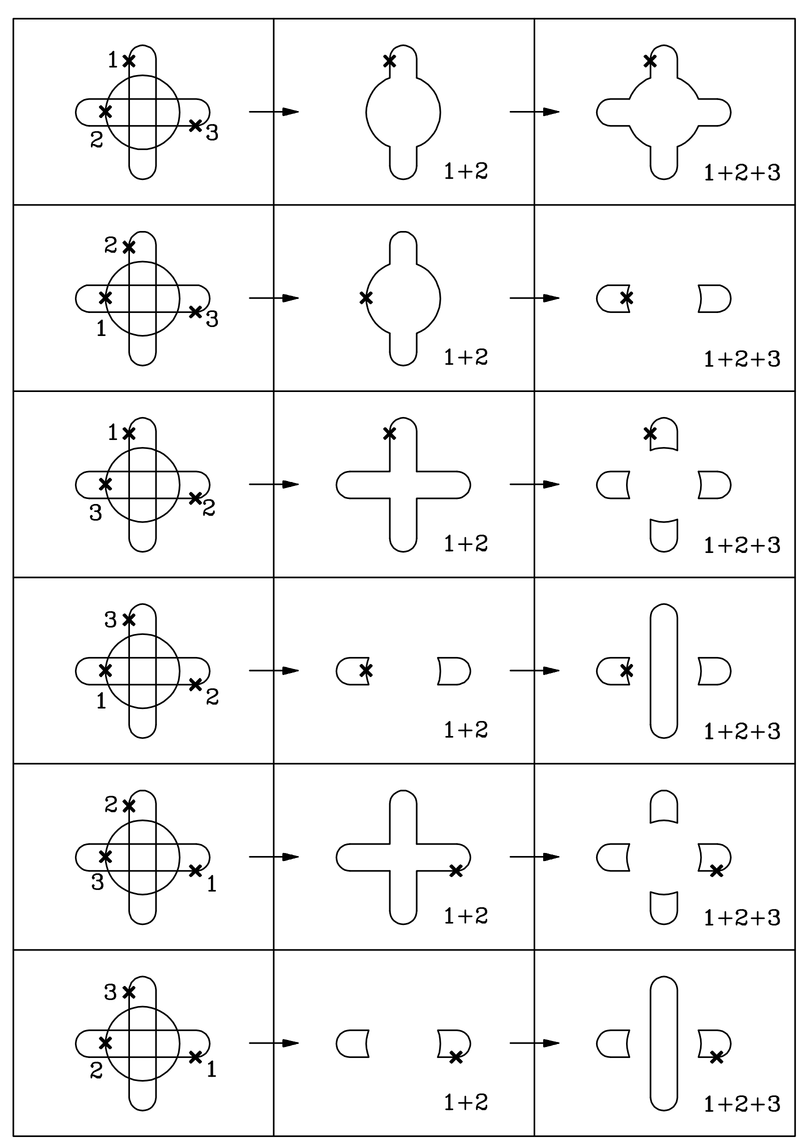


2.- L’ordre de programmation des différents profils est déterminant dans le cas de l’intersection de 3 profils ou plus.

Le processus d’intersection des profils s’exécute selon l’ordre dans lequel les profils ont été programmés. De cette façon, après l’intersection des deux premiers profils programmés, l’intersection entre le profil résultant des deux premiers et le troisième a lieu et ainsi de suite.

Le point de départ des profils résultants coïncide toujours avec le point de départ utilisé pour la définition du premier profil.

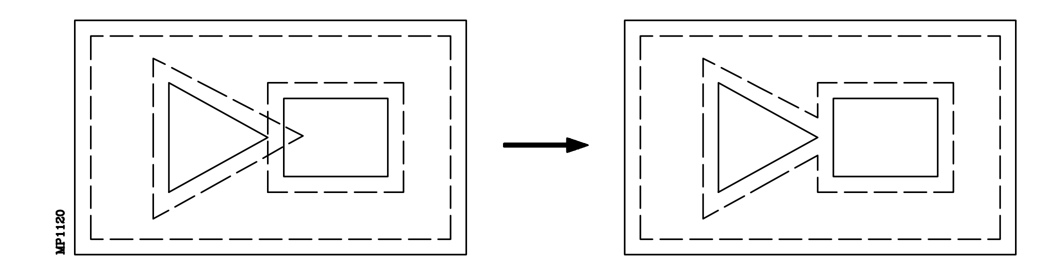
Exemples:



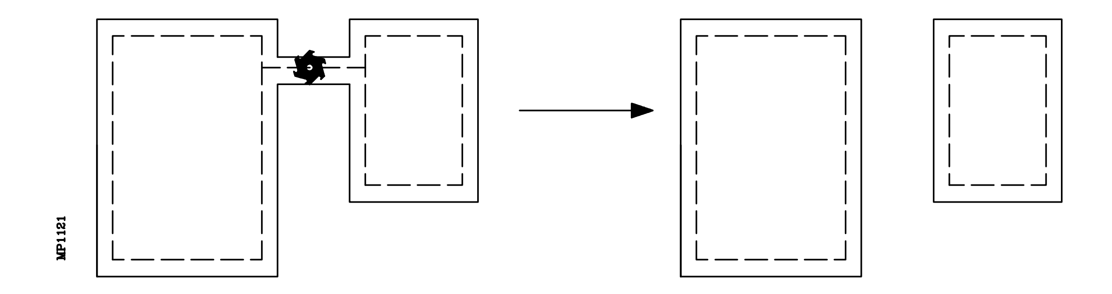
11.1.5.3 PROFIL RESULTANT

Après l'obtention des profils de la poche et des ilôts, le cycle fixe calcule les décalages correspondant aux profils résultants, en fonction du rayon de l'outil d'ébauche à utiliser et de la surépaisseur programmée.

Au cours de ce processus, il est possible que des intersections n'apparaissant pas dans les profils programmés soient obtenues. Exemple:



S'il existe une zone ne permettant pas le passage de l'outil d'ébauche, plusieurs poches seront produites du fait de l'intersection entre les décalages des profils, et toutes ces poches seront usinées. Exemple:



11.1.6 SYNTAXE DE LA PROGRAMMATION DE PROFILS

Le profil extérieur et les profils intérieurs ou ilôts programmés doivent être définis par des éléments géométriques simples (segments de droites et arcs).

Le premier bloc de définition (où commence le premier profil) et le dernier (où se termine le dernier profil défini) devront comporter un numéro d'étiquette de bloc. Ces numéros d'étiquette indiquent au cycle fixe le début et la fin de la description géométrique des profils composant la poche.

```
Exemple: G66 D100 R200 F300 S400 E500   ; Définition du cycle de poche
                                          quelconque avec ilôts
         N400 G0 G90 X300 Y50 Z3        ; Début de la description géométrique
         ———— ——— ——— ——
         N500 G2 G6 X300 Y50 I150 J0    ; Fin de la description géométrique
```

La syntaxe de programmation de profils doit répondre aux normes suivantes:

1.- Le premier profil doit commencer dans le premier bloc de définition de la description géométrique des profils de la pièce. Un numéro d'étiquette est affecté à ce bloc, afin d'indiquer au cycle fixe G66 le début de la description géométrique.

2.- La coordonnée de la surface de la pièce sera également programmée dans ce bloc.

3.- Tous les profils désirés peuvent être programmés l'un après l'autre; chacun doit commencer dans un bloc contenant la fonction **G00** (indicatif de début du profil).

Attention:



On prendra soin de programmer G01, G02 ou G03 dans le bloc suivant celui où est défini le début car G00 est modal; on évite ainsi que la CNC interprète les blocs suivants comme le début d'un nouveau profil.

4.- Lorsque la définition des profils est terminée, un numéro d'étiquette doit être affecté au dernier bloc programmé, afin d'indiquer au cycle fixe G66 la fin de la description géométrique.

Exemple:

```
G0 G17 G90 X-350 Y0 Z50
G66 D100 R200 F300 S400 E500        ; Description du cycle
G0 G90 X0 Y0 Z50
M30

N400 G0 X-260 Y-190 Z4.5            ; Début du premier profil
    ..........
    ..........
    G0 X230 Y170                    ; Début d'un autre profil
    G1........
    .........
    G0 X-120 Y90                    ; Début d'un autre profil
    G2........
    ..........
N500 G1 X-120 Y90                   ; Fin de la description géométrique
```

5.- Les profils sont décrits comme des trajectoires programmées, qui peuvent comporter des arrondis, des chanfreins, etc... et qui doivent être programmées selon les règles de syntaxe définies.

6.- Dans la description de profils, la programmation d'images-miroir, de changements d'échelle, de rotation du système de coordonnées, de décalages d'origine, etc... est interdite.

7.- Il est également interdit de programmer des blocs en langage évolué tels que sauts, appels de sous-programmes ou programmation paramétrée.

8.- La programmation d'autres cycles fixes n'est pas autorisée.

En plus de la fonction G00, qui a une signification spéciale, le cycle fixe de poche avec ilôts permet, pour la définition des profils, l'utilisation des fonctions suivantes:

G01 Interpolation linéaire
G02 Interpolation circulaire à droite
G03 Interpolation circulaire à gauche
G06 Centre de circonférence en coordonnées absolues
G08 Circonférence tangente à la trajectoire précédente
G09 Circonférence par trois points
G36 Arrondi aux angles
G39 Chanfrein
G53 Programmation par rapport au zéro machine
G70 Programmation en pouces
G71 Programmation en millimètres
G90 Programmation absolue
G91 Programmation incrémentale
G93 Présélection de l'origine polaire

11.1.7 ERREURS

Le cycle fixe pourra visualiser les erreurs suivantes:

ERREUR 1023: G67. Rayon d'outil excessif
Un outil d'ébauche incorrect a été sélectionné.

ERREUR 1024: G68. Rayon d'outil excessif
Un outil de finition incorrect a été sélectionné.

ERREUR 1025: Un outil de rayon nul a été programmé
Un des outils utilisés pour l'usinage d'une poche a été défini avec un rayon "0".

ERREUR 1026: Un pas supérieur au diamètre de l'outil a été programmé
Le paramètre "C" de l'opération d'ébauche est supérieur au diamètre de l'outil d'ébauche.

ERREUR 1041: Un paramètre obligatoire dans le cycle fixe n'a pas été programmé
Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque les paramètres "I" et "R" n'ont pas été programmés dans l'opération d'ébauche.
- Absence d'opération d'ébauche, et non-programmation des paramètres "I" et "R" pour la finition.

ERREUR 1042: Valeur de paramètre invalide dans le cycle fixe
Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque le paramètre "Q" de l'opération de finition a été programmé avec une valeur erronée.
- Lorsque le paramètre "B" de l'opération de finition a été programmé avec une valeur nulle.
- Lorsque le paramètre "J" de l'opération de finition a été programmé avec une valeur supérieure au rayon de l'outil de finition.

ERREUR 1044: Le profil du plan se coupe lui-même dans un cycle de poche quelconque avec ilôts
Cette erreur est émise lorsque l'un des profils du plan des contours programmés se coupe lui-même.

ERREUR 1046: Position d'outil erronée avant le cycle fixe
Cette erreur est émise en cas d'appel du cycle G66 si l'outil se trouve entre la cote du plan de référence et la cote de profondeur finale (fond) dans l'une quelconque des opérations.

ERREUR 1047: Profil dans le plan ouvert dans un cycle de poche quelconque avec ilôts
Cette erreur est émise lorsqu'un des contours programmés ne commence et ne finit pas au même point. La cause peut être la non-programmation de G1 après le début, avec G0, de l'un des profils.

ERREUR 1048: La cote de surface de la pièce (sommet) n'a pas été programmée dans un cycle de poche quelconque avec ilôts
Cette erreur est émise lorsque la cote de la surface de la poche n'a pas été programmée dans le premier point de définition de la géométrie.

ERREUR 1049: Cote du plan de référence erronée pour le cycle fixe
Cette erreur est émise lorsque la cote du plan de référence se situe entre le "haut" et le "bas" de la pièce dans l'une quelconque des opérations.

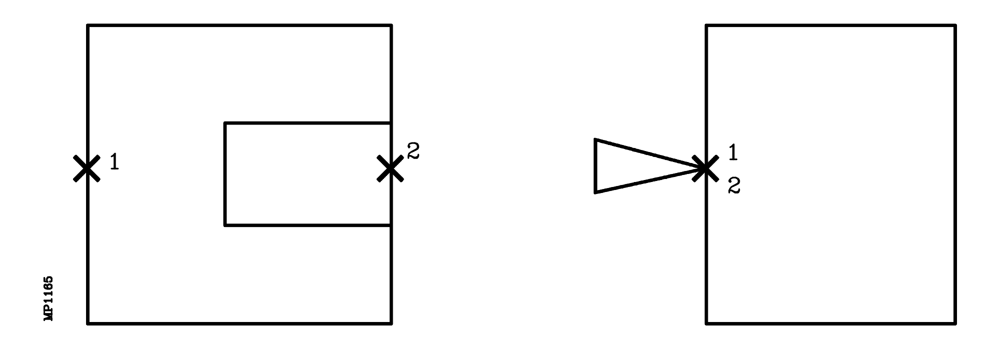
ERREUR 1084: Programmation d'une trajectoire circulaire erronée

Cette erreur est émise lorsque l'une des trajectoires programmées en définition de géométrie de la poche est erronée.

ERREUR 1227: Intersection de profils erronée dans un cycle de poche quelconque avec ilôts

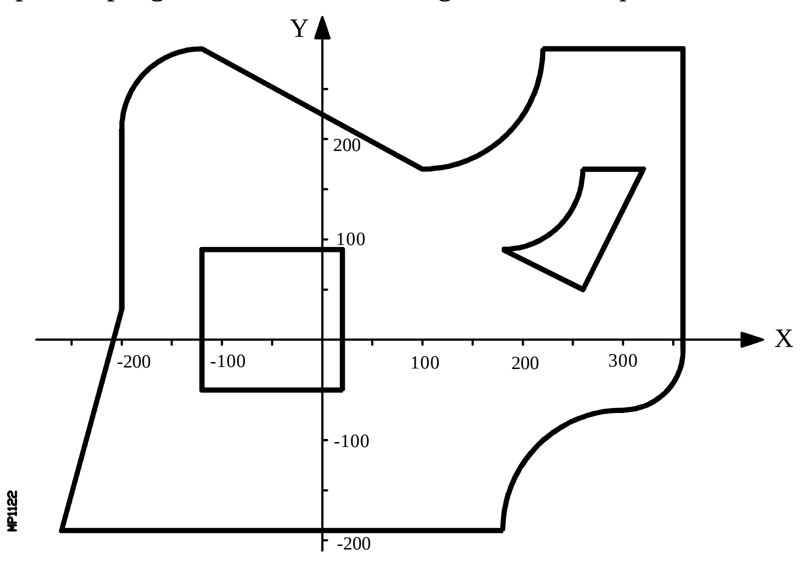
Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque deux profils dans le plan présentent une section commune (dessin de gauche)
- Lorsque les points de début de deux profils du plan principal sont confondus (dessin de droite)



11.1.8 EXEMPLES DE PROGRAMMATION

Exemples de programmation, sans changeur automatique d'outils:




```
      (TOR1=5, TOI1=0, TOL1=25, TOK1=0)      ;Dimensions de l'outil 1
      (TOR2=3, TOI2=0, TOL2=20, TOK2=0)      ;Dimensions de l'outil 2
      (TOR3=5, TOI3=0, TOL3=25, TOK3=0)      ;Dimensions de l'outil 3
      G0 G17 G43 G90 X0 Y0 Z25 S800          ;Positionnement  initial
      G66 D100 R200 F300 S400 E500           ;Programmation de poche avec ilôts
      M30                                    ;Fin de programme

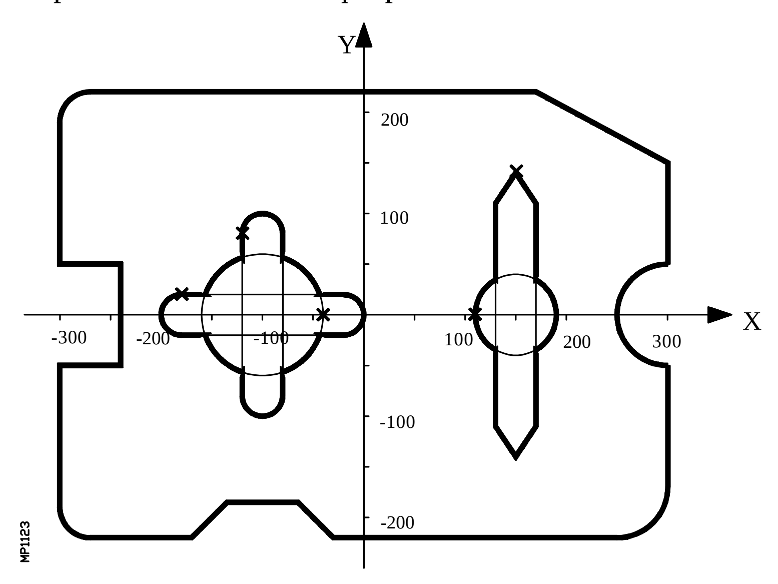
N100  G81 Z5 I-40 T3 D3 M6                   ;Définition de l'opération de perçage
N200  G67 B20 C8 I-40 R5 K0 F500 T1 D1 M6    ;Définition de l'opération d'ébauche
N300  G68 B0 L0.5 Q0 F300 T2 D2 M6           ;Définition de l'opération de finition

N400  G0 G90 X-260 Y-190 Z0                  ;Définition des contours de la poche
      G1 X-200 Y30                           ; (Contour extérieur)
      X-200 Y210
      G2 G6 X-120 Y290 I-120 J210
      G1 X100 Y170
      G3 G6 X220 Y290 I100 J290
      G1 X360 Y290
      G1 X360 Y-10
      G2 G6 X300 Y-70 I300 J-10
      G3 G6 X180 Y-190 I300 J-190
      G1 X-260 Y-190

      G0 X230 Y170                           ;Définition du contour du premier ilôt
      G1 X290 Y170
      G1 X230 Y50
      G1 X150 Y90
      G3 G6 X230 Y170 I150 J170

      G0 X-120 Y90                           ;Définition du contour du second ilôt
      G1 X20 Y90
      G1 X20 Y-50
      G1 X-120 Y-50
N500  G1 X-120 Y90                           ;Fin de la définition du contour
```

Exemple de programmation, avec changeur automatique d'outils. Les "x" de la figure indiquent les points de début de chaque profil:



	(TOR1=9, TOI1=0, TOL1=25, TOK1=0)	;Dimensions de l'outil 1
	(TOR2=3.6, TOI2=0, TOL2=20, TOK2=0)	;Dimensions de l'outil 2
	(TOR3=9, TOI3=0, TOL3=25, TOK3=0)	;Dimensions de l'outil 3
	G0 G17 G43 G90 X0 Y0 Z25 S800	;Positionnement initial
	G66 D100 R200 F300 S400 E500	**;Programmation de poche avec ilôts**
	M30	
N100	**G81 Z5 I-40 T3 D3 M6**	**;Définition de l'opération de perçage**
N200	**G67 B10 C5 I-40 R5 K1 F500 T1 D1 M6**	**;Définition de l'opération d'ébauche**
N300	**G68 B0 L0.5 Q1 F300 T2 D2 M6**	**;Définition de l'opération de finition**
N400	G0 G90 X-300 Y50 Z3	;**Définition des contours de la poche**
	G1 Y190	; (Contour extérieur)
	G2 G6 X-270 Y220 I-270 J190	
	G1 X170	
	X300 Y150	
	Y50	
	G3 G6 X300 Y-50 I300 J0	
	G1 G36 R50 Y-220	
	X-30	
	G39 R50 X-100 Y-150	
	X-170 Y-220	
	X-270	
	G2 G6 X-300 Y-190 I-270 J-190	
	G1 Y-50	
	X-240	
	Y50	
	X-300	
	G0 X-120 Y80	**;Définition du contour du premier ilôt**
	G2 G6 X-80 Y80 I-100 J80	; (Contour a)
	G1 Y-80	
	G2 G6 X-120 Y-80 I-100 J-80	
	G1 Y80	

```
        G0 X-40 Y0                       ; (Contour b)
        G2 G6 X-40 Y0 I-100 J0
        G0 X-180 Y20                     ; (Contour c)
        G1 X-20
        G2 G6 X-20 Y-20 I-20 J0
        G1 X-180
        G2 G6 X-180 Y20 I-180 J0

        G0 X150 Y140                     ;Définition du contour du second ilôt
        G1 X170 Y110                     ; (Contour d)
        Y-110
        X150 Y-140
        X130 Y-110
        Y110
        X150 Y140
        G0 X110 Y0                       ; (Contour e)
N500    G2 G6 X110 Y0 I150 J0            ;Fin de la définition du contour
```

11.2 POCHES EN 3D

La foncion G66 d'appel de cycle n'est pas modale; elle doit donc être programmée chaque fois qu'une poche en 3D doit être exécutée.

Un bloc contenant une fonction G66 ne doit pas en comporter d'autre. Son format est le suivant:

G66 R C F S E

La fonction G66 n'est pas modale et doit donc être programmée chaque fois qu'une poche en 2D doit être exécutée.

R(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel l'opération d'ébauche est programmée. Elle est optionnelle et, lorsqu'elle n'est pas programmée, elle n'est pas exécutée.

C(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel l'opération de semi-finition est programmée. Elle est optionnelle et, lorsqu'elle n'est pas programmée, elle n'est pas exécutée.

F(0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc dans lequel l'opération de finition est programmée. Elle est optionnelle et, lorsqu'elle n'est pas programmée, elle n'est pas exécutée.

S(0-9999) Indique le numéro d'étiquette du bloc dans lequel commence la description géométrique des profils composant la poche.

E(0-9999) Indique le numéro d'étiquette du bloc dans lequel finit la description géométrique des profils composant la poche.

Exemple de programmation:

```
G00 G90 X100 Y200 Z50 F5000 T1 D2     ;Positionnement initial
M06
G66 R100 C200 F300 S400 E500          ;Définition du cycle fixe de poche en 3D
M30                                   ;Fin du programme

N100 G67 .........                    ;Définit l'opération d'ébauche
N200 G67 .........                    ;Définit l'opération de semi-finition
N300 G68 .........                    ;Définit l'opération de finition
N400 G0 G90 X300 Y50 Z3               ;Début de la description géométrique
  ........
  ........
N500 G2 G6 X300 Y50 I150 J0           ;Fin de la description géométrique
```

Fonctionnement de base:

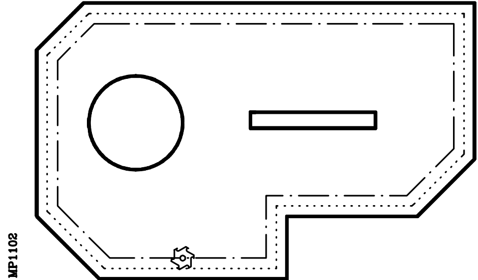
1. Opération d'ébauche. Seulement si elle a été programmée.

   Elle se compose de plusieurs passes de fraisage de surface, jusqu'à ce que la profondeur programmée totale soit atteinte. Lors de chaque passe, on suivra les étapes suivantes en fonction du type d'usinage programmé.

   Cas A:** **Les trajectoires d'usinage sont linéaires et conservent un certain angle par rapport à l'axe des abscisses.

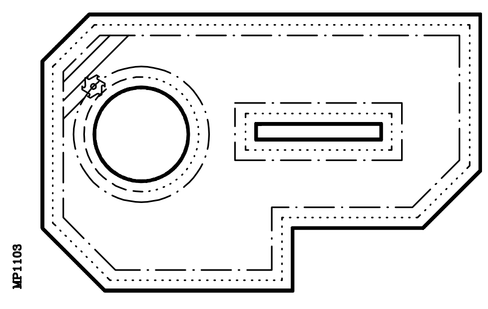
   * Exécution du contournage initial du profil extérieur de la pièce en premier.

     Si une opération de finition a été sélectionnée lors de l'appel du cycle, ce contournage est exécuté en laissant la surépaisseur programmée pour la finition.

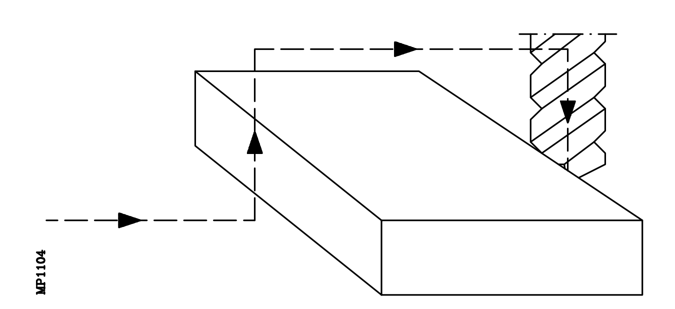


   * Ensuite, le fraisage est exécuté selon l'avance et le pas programmés.

     Si, pendant le fraisage, un ilôt est atteint pour la première fois, son contournage est exécuté.

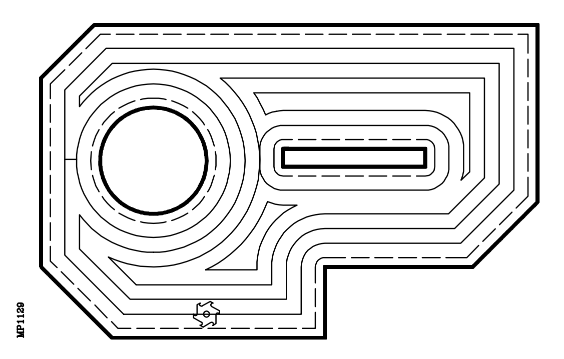


   Après le contournage de l'ilôt et pendant le reste des opérations, l'outil passe au-dessus des ilôts, son retrait s'effectue selon l'axe longitudinal jusqu'au plan de référence et l'usinage se poursuit dès l'achèvement de l'ilôt.



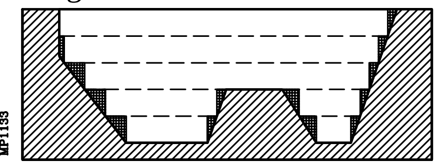
Cas B: Les trajectoires d’usinage sont concentriques

* L’ébauche s’effectue selon des trajectoires concentriques par rapport au profil. L’usinage est exécuté le plus rapidement possible en évitant (si possible) le passage au-dessus des ilôts.

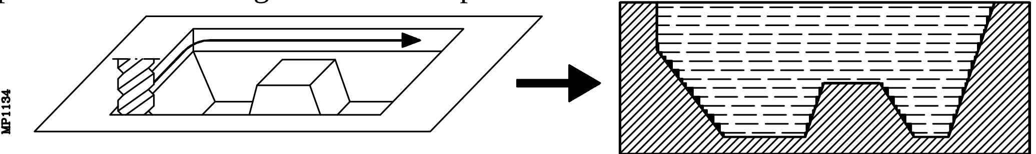


2. Opération de semi-finition. Seulement si elle a été programmée.

   Après l’ébauche, certains gradins apparaissent sur le profil extérieur et sur les ilôts, comme montré dans la figure ci-dessous.

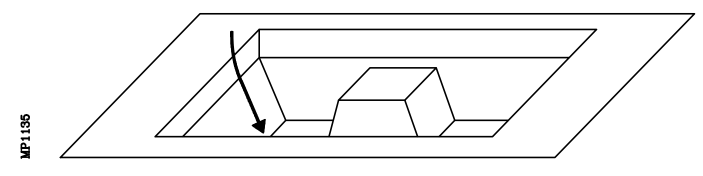


   L’opération de semi-finition permet de réduire ces gradins en exécutant plusieurs passes de contournage à différentes profondeurs.



3. Opération de finition. Seulement si elle a été programmée.

   Cette opération exécute plusieurs passes de finition en 3D. Elle peut s’effectuer, selon soit le sens de l’usinage des trajectoires , soit de l’extérieur de la poche vers la profondeur finale, de l’intérieur vers l’extérieur ou dans les deux sens alternativement.



   La CNC usinera le profil extérieur et les ilôts selon des entrées et sorties tangentielles et avec une vitesse de coupe constante.

Attention:



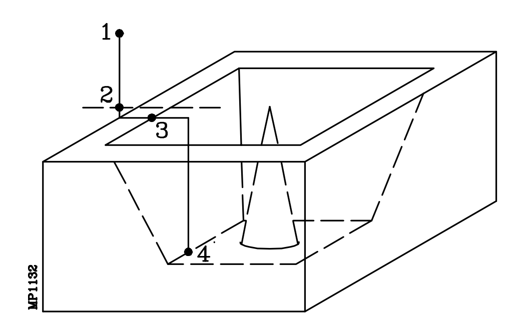
Si la broche était à l’arrêt et si aucun sens de rotation n’a été programmé, elle tournera dans le sens horaire (M03).

Conditions après la fin du cycle

A la fin du cycle fixe, l'avance active est la dernière avance programmée, celle correspondant à l'opération d'ébauche ou de finition. De même, la CNC prend en compte les fonctions G00, G40 et G90.

Cotes de référence

Dans le cycle fixe de poches quelconques avec ilôts, on rencontre quatre coordonnées le long de l'axe longitudinal (qui est normalement l'axe perpendiculaire au plan sélectionné par G15) dont l'importance mérite d'être détaillée ci-dessous:



1. **Cote du plan de début.** Cette cote est donnée par la position qu'occupe l'outil lors de l'appel du cycle.

2. **Cote du plan de référence.** Elle doit être programmée en absolu et représente une cote d'approche de la pièce.

3. **Cote de la surface de la pièce.** Elle est programmée en coordonnées absolues et dans le premier bloc de définition de profil.

4. **Cote de profondeur d'usinage.** Elle est programmée en coordonnées absolues.

11.2.1 OPERATION D'EBAUCHE

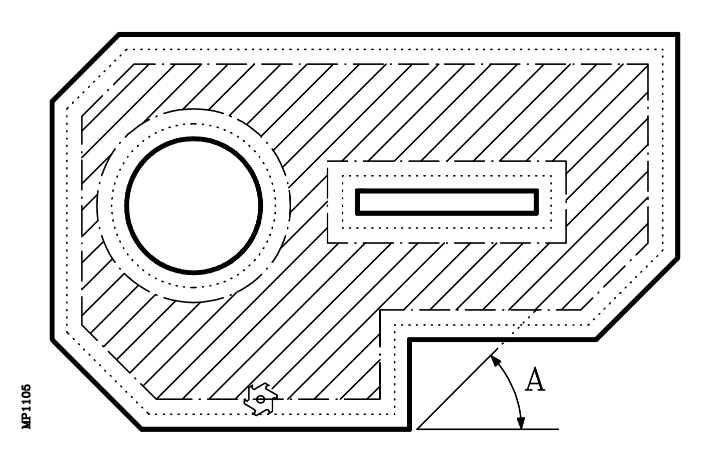
Il s'agit de l'opération principale de l'usinage d'une poche quelconque, et sa programmation est optionnelle.

Elle sera programmée dans un bloc qui devra porter un numéro d'étiquette permettant d'indiquer au cycle fixe le bloc dans lequel l'opération d'ébauche est définie.

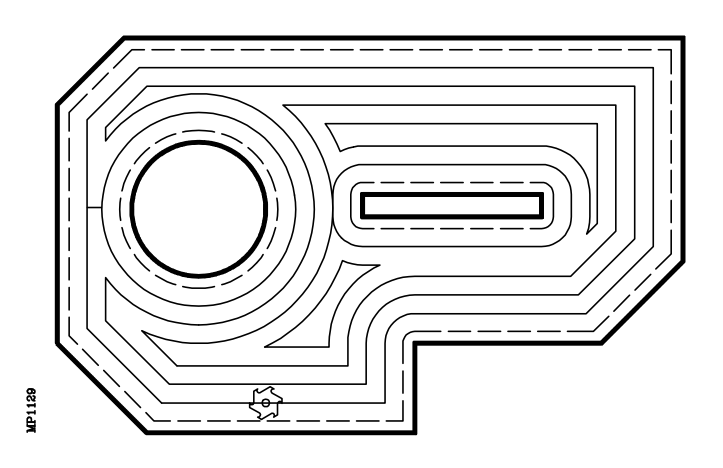
Exemple:	G66 R100 **C200** F300 S400 E500	; Définition du cycle de poche quelconque avec ilôts
	N100 G67	; Définition de l'opération d'ébauche

L'ébauche est définie par la fonction G67 et elle ne peut pas être exécutée indépendamment de G66.
Son format de programmation est: **G67 A B C I R K F S T D M**

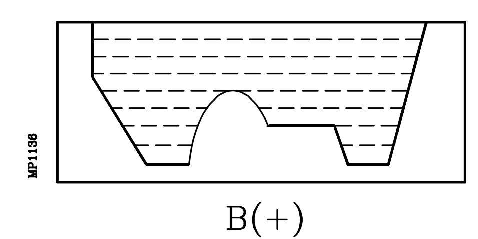
A(±5.5) Définit l'angle formé par la trajectoire d'ébauche et l'axe des abscisses.

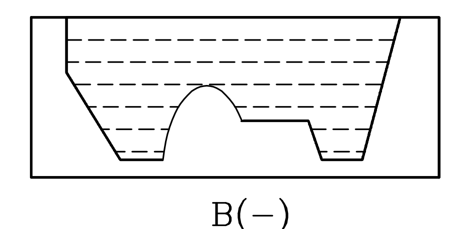


Si le paramètre "A" n'est pas programmé, l'opération d'ébauche est exécutée selon des trajectoires concentriques. L'usinage s'effectue le plus rapidement possible; en évitant de passer au-dessus des ilôts.



B(±5.5) Définit la passe d'usinage selon l'axe longitudinal (profondeur de la passe d'ébauche). Sa définition est obligatoire et la valeur programmée doit être différente de "0"; dans le cas contraire, l'opération d'ébauche est annulée.

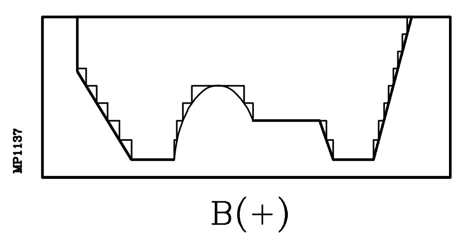


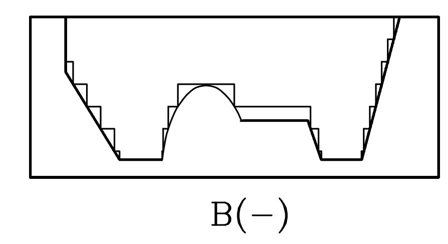


- Si elle est programmée avec le signe "+", le cycle fixe calcule un pas égal ou inférieur au pas programmé afin d'exécuter une passe de fraisage à chaque cote de profondeur des surfaces des ilôts.

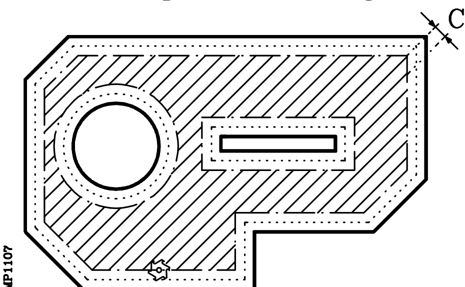
- Si elle est programmée avec le signe "-", l'ensemble de l'opération d'ébauche est effectué selon le pas programmé et le cycle fixe ajustera la dernière passe afin d'obtenir la profondeur totale programmée.

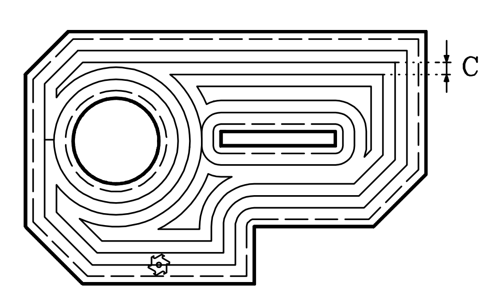
- Si elle est effectuée avec B (+), les gradins n'apparaissent que sur les parois de la poche; si elle est exécutée avec B (-), ils risquent d'apparaître également sur les parois des ilôts.





C(±5.5) Définit la passe de fraisage en ébauche selon le plan principal, la totalité de la poche étant exécutée suivant la passe définie, et le cycle fixe ajuste la dernière passe de fraisage.



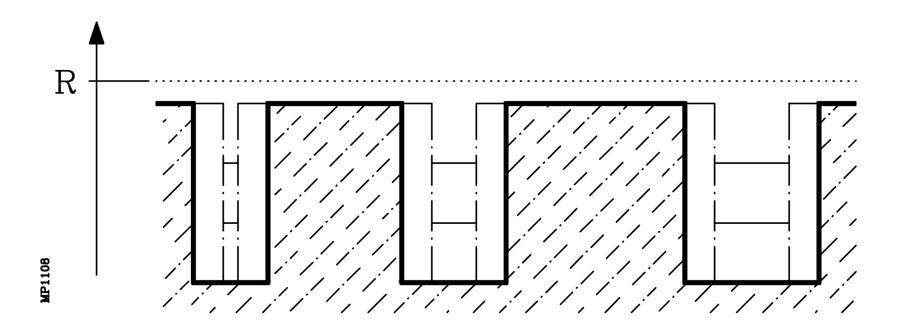


Si elle n'est pas programmée ou si elle est programmée avec une valeur "0", une valeur égale à _ du diamètre de l'outil sélectionné est prise par défaut.

Si elle est programmée avec une valeur supérieure au diamètre de l'outil, la CNC émet l'erreur correspondante.

I(±5.5) Définit la profondeur totale de la poche; elle est programmée en coordonnées absolues. Sa programmation est obligatoire.

R(±5.5) Définit la cote du plan de référence; elle est programée en coordonnées absolues. Sa programation est obligatoire.



T (4) Définit l'outil d'ébauche à utiliser. Sa programmation est obligatoire.

F, S, D, M Les fonctions auxiliaires F S D et un maximum de 7 fonctions auxiliaires M peuvent être programmées. Elles sont optionnelles et seront exécutées au début de l'opération d'ébauche.

Cette opération permet la définition de M06 avec le sous-programme associé, et le changement d'outil s'effectue avant le début de l'opération d'ébauche.

11.2.2 OPERATION DE SEMI-FINITI0N

Cette opération est optionnelle.

Elle sera programmée dans un bloc qui devra porter un numéro d'étiquette permettant d'indiquer au cycle fixe le bloc dans lequel l'opération d'ébauche est définie.

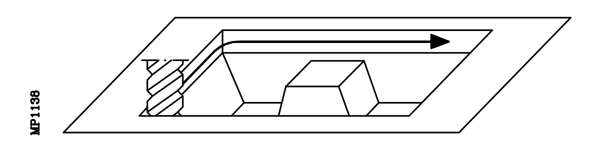
Exemple: G66 R100 **C200** F300 S400 E500 ; Définition du cycle de poche quelconque avec ilôts
N200 G67 .... ; Définition de l'opération de semi-finition

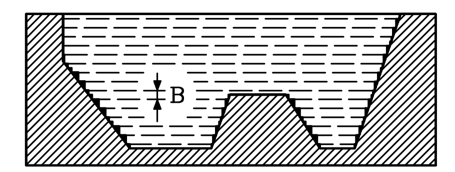
La semi-finition est définie par la fonction G67 et elle ne doit pas être exécutée indépendamment de G66.

Les opérations d'ébauche et de semi-finition sont définies par la fonction G67, mais dans des blocs distincts. Elles sont identifiées par la fonction G66 grâce aux paramètres "R" et "C".

Son format de programmation est: **G67 B I R F S T D M**

B(±5.5) Définit la passe d'usinage selon l'axe longitudinal (profondeur de la passe de semi-finition). Sa définition est obligatoire et la valeur programmée doit être différente de "0"; dans le cas contraire, l'opération de semi-finition est annulée.





- Si elle est programmée avec le signe "+", l'ensemble de l'opération de semi-finition est exécuté selon le même pas d'usinage, et le cycle fixe calcule un pas égal ou inférieur au pas programmé.

- Si elle est programmée avec le signe "-", l'ensemble de l'opération de semi-finition est effectué selon le pas programmé et le cycle fixe ajustera la dernière passe afin d'obtenir la profondeur totale programmée.

I(±5.5) Définit la profondeur totale de la poche; elle est programmée en coordonnées absolues.

Si une opération d'ébauche est présente et n'est pas programmée, la CNC prend la valeur définie pour l'opération d'ébauche.

Si aucune opération d'ébauche n'est présente, elle doit être programmée.

R(±5.5) Définit la cote du plan de référence; elle est programée en coordonnées absolues.

Si une opération d'ébauche est présente et n'est pas programmée, la CNC prend la valeur définie pour l'opération d'ébauche.

Si aucune opération d'ébauche n'est présente, elle doit être programmée.

T (4) Définit l'outil de semi-finition à utiliser. Sa programmation est obligatoire.

F, S, D, M Les fonctions auxiliaires F S D et un maximum de 7 fonctions auxiliaires M peuvent être programmées. Elles sont optionnelles et seront exécutées au début de l'opération de semi-finition.

Cette opération permet la définition de M06 avec le sous-programme associé, et le changement d'outil s'effectue avant le début de l'opération de semi-finition.

11.2.3 OPERATION DE FINITI0N

Cette opération est optionnelle.

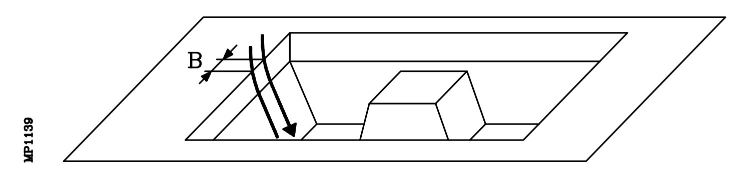
Elle sera programmée dans un bloc qui devra porter un numéro d'étiquette permettant d'indiquer au cycle fixe le bloc dans lequel l'opération de finition est définie.

Exemple: G66 R100 C200 **F300** S400 E500 ; Définition du cycle de poche quelconque avec ilôts
N300 G68 .... ; Définition de l'opération de finition

La finition est définie par la fonction G68 et elle ne peut pas être exécutée indépendamment de G66.

Son format de programmation est: **G68 B L Q J I R F S T D M**

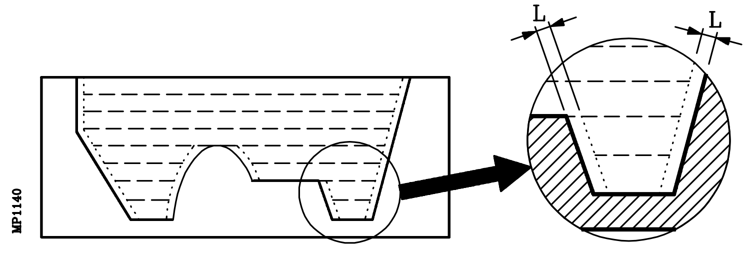
B(±5.5) Définit la passe dans le plan compris entre deux trajectoires 3D de l'opération de finition. Il doit être défini avec une valeur différente de "0".



L(±5.5) Définit la valeur de la surépaisseur de finition laissée par les opérations d'ébauche et de semi-finition sur les parois latérales de la poche.

Aucune surépaisseur n'est présente au sommet des ilôts ni dans le fond de la poche.

Si aucune valeur n'est programmée, le cycle prend la valeur "L0".



Q Indique le sens de la passe de finition.

Q = 1 Toutes les trajectoires se dirigent du sommet vers le fond de la poche.

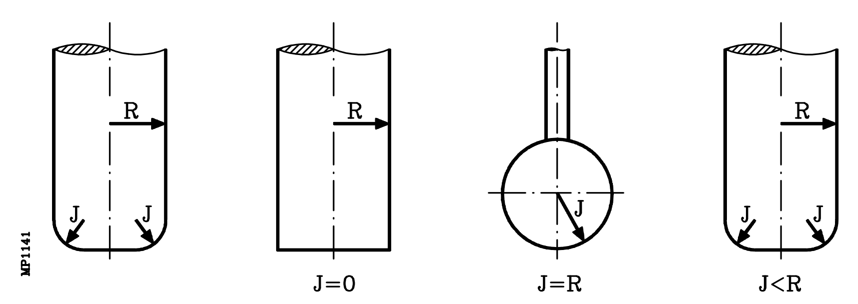
Q = 2 Toutes les trajectoires se dirigent du fond vers le sommet de la poche.

Q = 0 Le sens est alternatif toutes les 2 trajectoires consécutives.

Toute autre valeur génèrera l'erreur correspondante. Si le paramètre "Q" n'est pas programmé, le cycle prend "Q0" par défaut.

J (5.5) Indique le rayon de la pointe de l'outil et, par conséquent, le type d'outil de finition à utiliser.

En fonction du rayon affecté à l’outil dans la table de correcteurs (variables “TOR” + “TOI” de la CNC) et de la valeur affectée à ce paramètre, il est possible de définir trois types d’outils.



PLAT .... Si J n’est pas programmé ou si J =
SPHERIQUE .... Si J = R
TORIQUE (arrondi aux angles) .... Si J <> R et J < R

I(±5.5) Définit la profondeur totale de la poche; elle est programmée en coordonnées absolues.

- Si elle est définie, le cycle la prend en compte pendant l’opération de finition.

- Si elle n’est pas définie et si la poche comporte une opération d’ébauche, le cycle prend par défaut la valeur définie dans l’opération d’ébauche.

- Si elle n’est pas définie et si la poche ne comporte pas d’opération d’ébauche mais une opération de semi-finition, le cycle prend par défaut la valeur définie dans l’opération de semi-finition.

- Si la poche ne comporte ni ébauche ni semi-finition, ce paramètre doit être défini.

R(±5.5) Définit la cote du plan de référence; elle doit être programée en coordonnées absolues.

- Si elle est définie, le cycle la prend en compte pendant l’opération de finition.

- Si elle n’est pas définie et si la poche comporte une opération d’ébauche, le cycle prend par défaut la valeur définie dans l’opération d’ébauche.

- Si elle n’est pas définie et si la poche ne comporte pas d’opération d’ébauche mais une opération de semi-finition, le cycle prend par défaut la valeur définie dans l’opération de semi-finition.

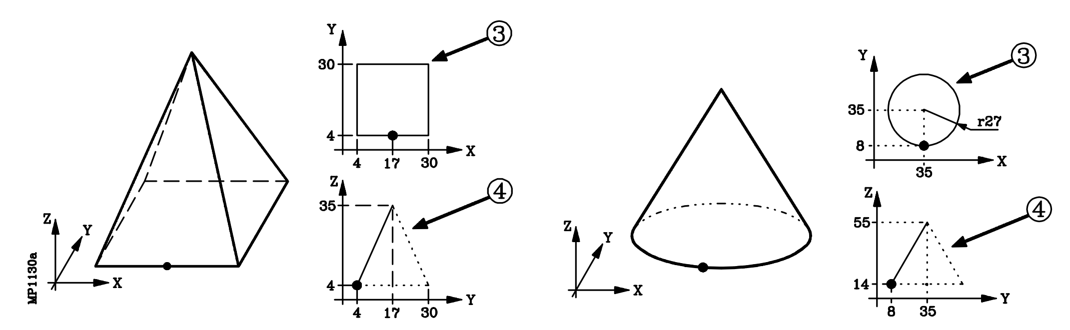
- Si la poche ne comporte ni ébauche ni semi-finition, ce paramètre doit être défini.

T (4) Définit l’outil de finition. Sa programmation est obligatoire.

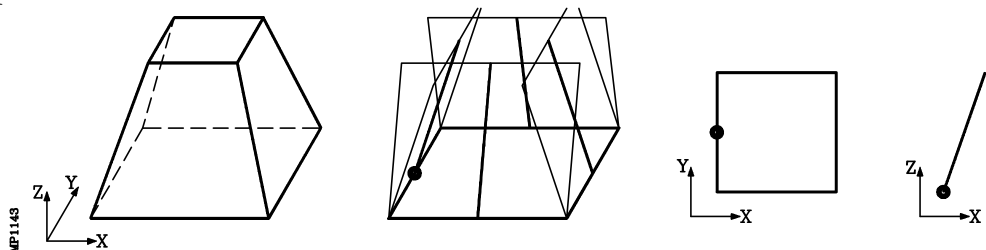
F, S, D, M Les fonctions auxiliaires F S D et un maximum de 7 fonctions auxiliaires “M” peuvent être programmées. Elles sont optionnelles et seront exécutées au début de l’opération de finition.
Cette opération permet la définition de M06 avec le sous-programme associé, et le changement d’outil s’effectue avant le début de l’opération de finition.

11.2.4 GEOMETRIE DES CONTOURS OU PROFILS

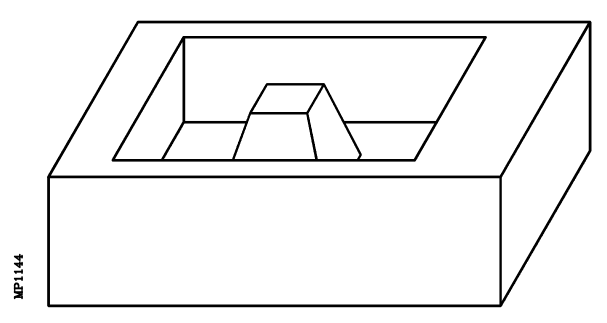
Pour définir les contours ou profils d'une poche en 3D, il est nécessaire de spécifier le profil dans le plan ou section transversale (3) ainsi que le profil de profondeur ou section verticale (4) de tous les contours (même s'ils sont verticaux).



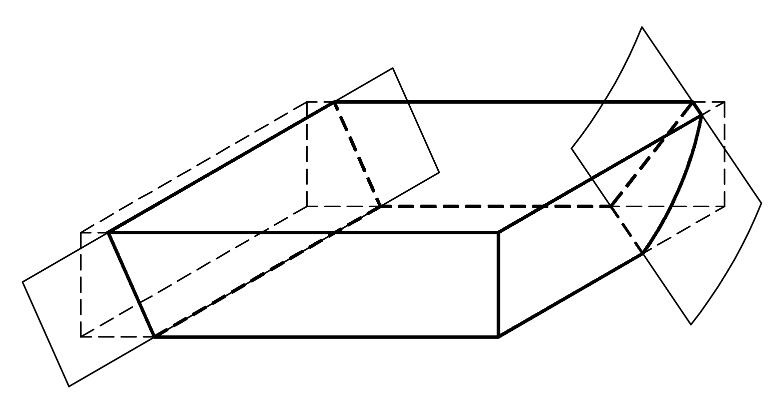
Comme le cycle fixe applique le même profil de profondeur à l'ensemble du contour, on devra utiliser le même point de début pour définir le profil dans le plan et le profil de profondeur.



Exemple de poche en 3D:



Des contours en 3D à plus d'un profil de profondeur peuvent également être définis. Ces contours portent le nom de "profils 3D composés" et seront décrits plus loin.



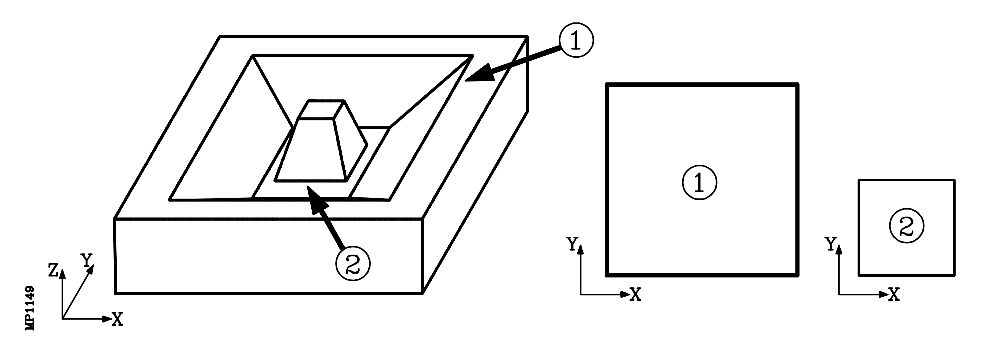
11.2.5 *REGLES DE PROGRAMMATION DES PROFILS*

La programmation de contours ou de profils extérieurs et intérieurs d'une poche quelconque en 3D (avec ilôts) doit suivre les règles suivantes:

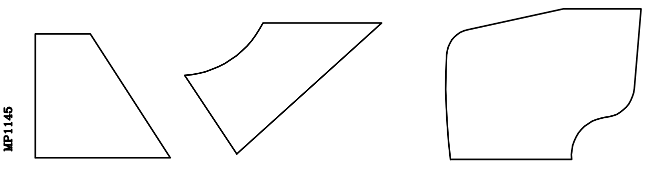
1. Le profil dans le plan principal indique la forme du contour.

Comme un contour en 3D comporte un nombre infini de profils différents (1 pour chaque cote de profondeur), on programmera:

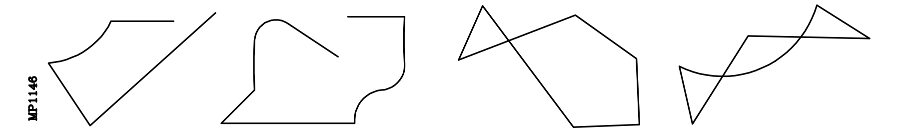
* Pour le contour extérieur de la poche: celui correspondant à la cote de la surface ou sommet de la pièce (1).
* Pour les contours intérieurs: celui correspondant à la base ou fond (2).



2. Le profil dans le plan doit être fermé (points de début et de fin confondus) et il <u>ne doit pas</u> se recouper lui-même. Exemples:



Les exemples ci-dessous entraînent une erreur de géométrie:



3. Le profil de profondeur (section verticale) doit être programmé avec l'un quelconque des axes du plan actif. Si le plan actif est le plan XY et si l'axe perpendiculaire est l'axe Z, on programmera G16XZ ou G16YZ.

Tous les profils, profils du plan et de profondeur, doivent commencer par la définition du plan qui les contient.

Exemple: G16 XY .... Début de la définition du profil extérieur
—— *définition du profil dans le plan* ——-
G16 XZ
—— *définition du profil de profondeur* ——-

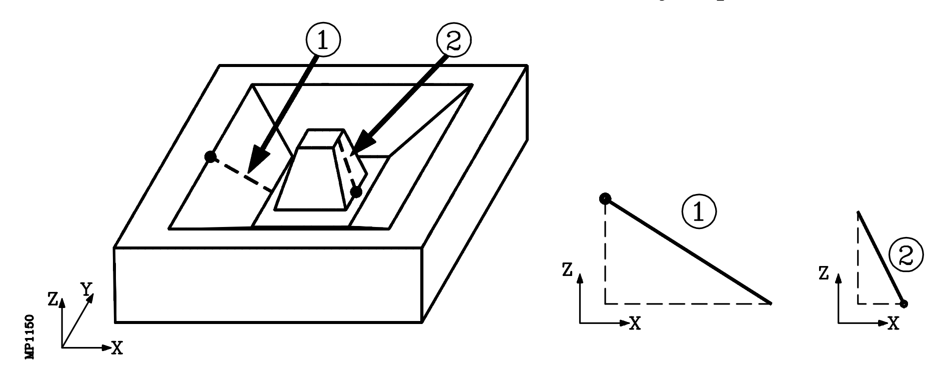
G16 XY .... Début de la définition de l'ilôt
—— *définition du profil dans le plan* ——-
G16 XZ
—— *définition du profil de profondeur* ——-

4. Le profil de profondeur doit être défini après le profil dans le plan.

Les points de début du profil dans le plan et du profil de profondeur doivent être identiques.

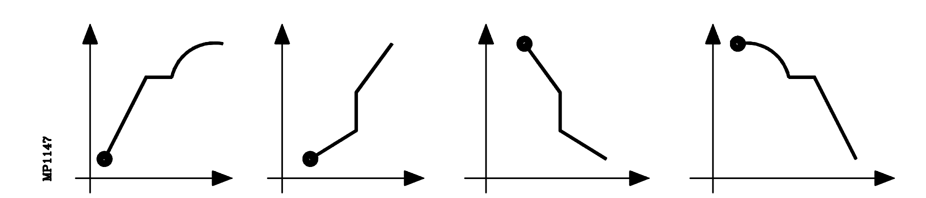
Toutefois, le profil de profondeur doit être programmé:

* Pour le contour extérieur de la poche, en commençant par la cote de surface (1).
* Pour les contours intérieurs et les ilôts, en commençant par la cote de fond (2).

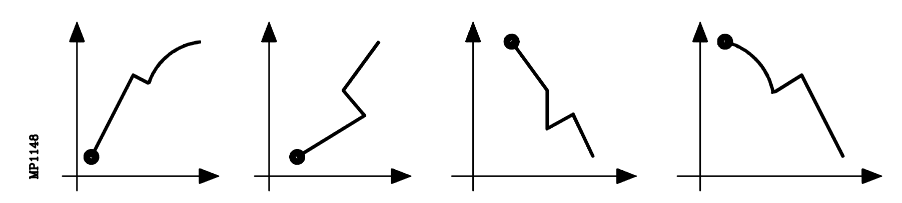


5. Le profil de profondeur doit être ouvert et sans changements de direction sur son trajet. Autrement dit, les zig-zag sont interdits.

Exemples:

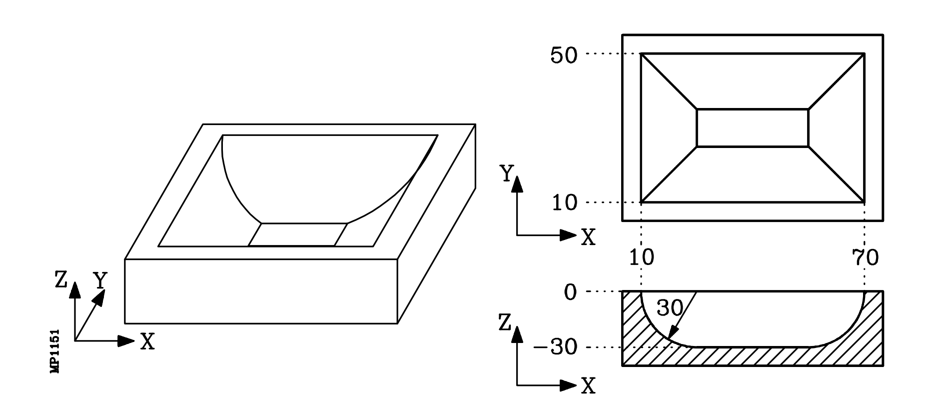


Les exemples ci-dessous provoquent des erreurs de géométrie.



11.2.5.1 EXEMPLES DE PROGRAMMATION

Exemple de poche sans ilôts:




```
        (TOR1=2.5,TOL1=20,TOI1=0,TOK1=0)
        G17 G0 G43 G90 Z50 S1000 M4
        G5
        G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
        M30

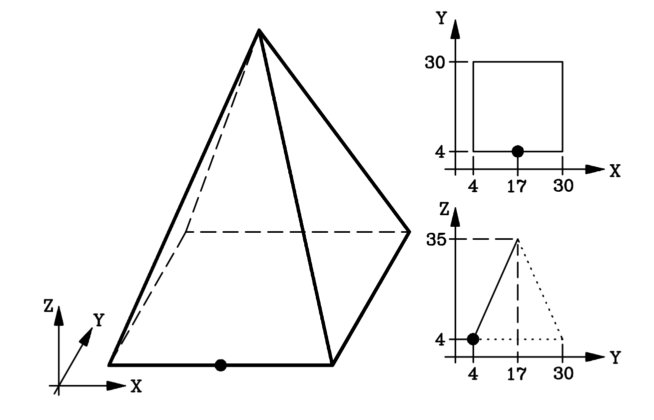
N200    G67 B5 C4 I-25 R5 F400 T1D1 M6 .................. ;Opération d'ébauche
N250    G67 B2 I-23 R5 F550 T2D1 M6 ........................ ;Opération de semi-finition
N300    G68 B1.5 L0.75 Q0 I-25 R2 F275 T3D1 M6 .... ;Opération de finition

N400    G17 ...................................................................... ;Début de définition de géométrie de poche
        G90 G0 X10 Y30 Z0 .......................................... ;Profil dans le plan (section horizontale)
        G1   Y50
             X70
             Y10
             X10
             Y30
        G16 XZ ............................................................... ;Profil de profondeur (section verticale)
        G0   X10 Z0
N500    G3   X40 Z-30 I30 K0 ........................................ ;Fin de définition de géométrie de poche
```

Exemples de définition de profils

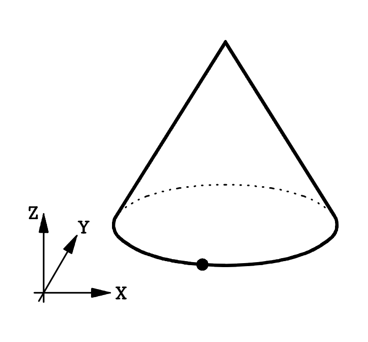
Ilôt pyramidal

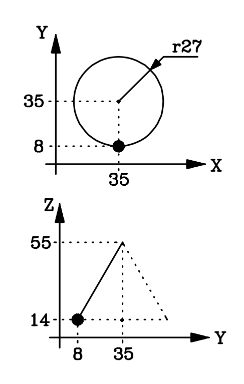
Profil dans le plan
G17
G0 G90 X17 Y4
G1 X30
G1 Y30
G1 X4
G1 Y4
G1 X17
Profil de profondeur
G16 YZ
G0 G90 Y4 Z4
G1 Y17 Z35



Ilôt cônique

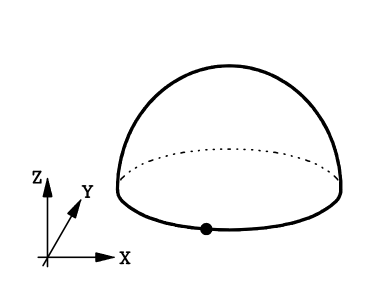
Profil dans le plan
G17
G0 G90 X35 Y8
G2 X35 Y8 I0 J27
Profil de profondeur
G16 YZ
G0 G90 Y8 Z14
G1 Y35 Z55

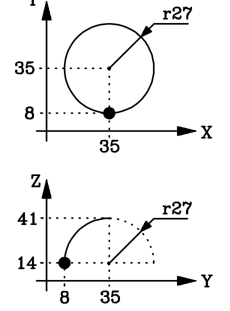




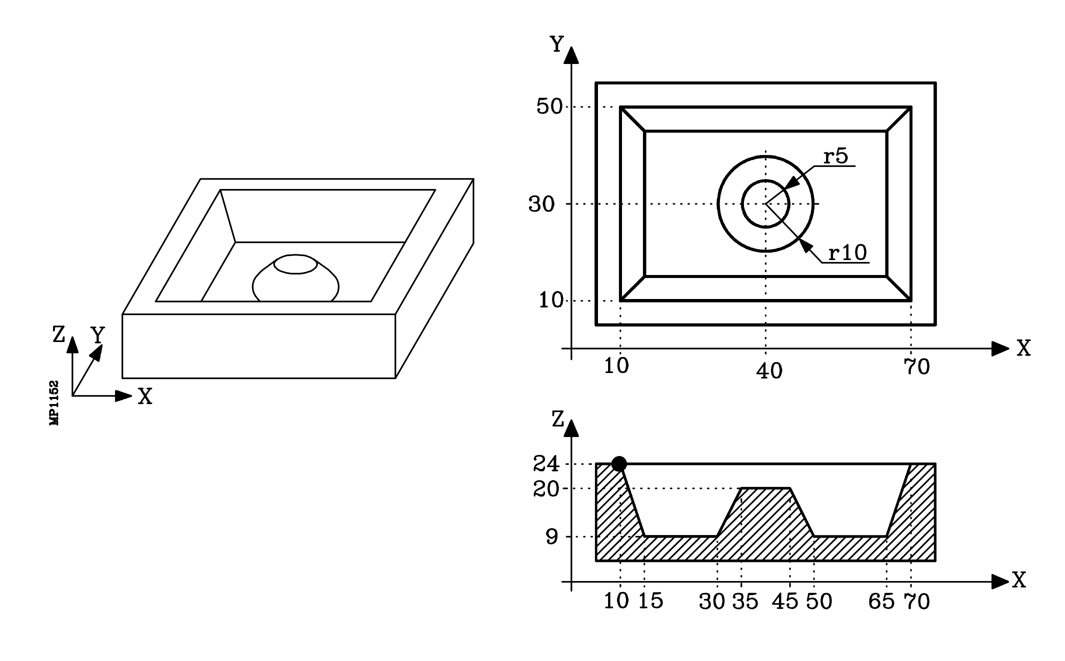
Ilôt hémisphérique

Profil dans le plan
G17
G0 G90 X35 Y8
G2 X35 Y8 I0 J27
Profil de profondeur
G16 YZ
G0 G90 Y8 Z14
G2 Y35 Z41 R27





Exemple di una tasca 3D con isole:




```
        (TOR1=2.5,TOL1=20,TOI1=0,TOK1=0)
        G17 G0 G43 G90 Z50 S1000 M4
        G5
        G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
        M30

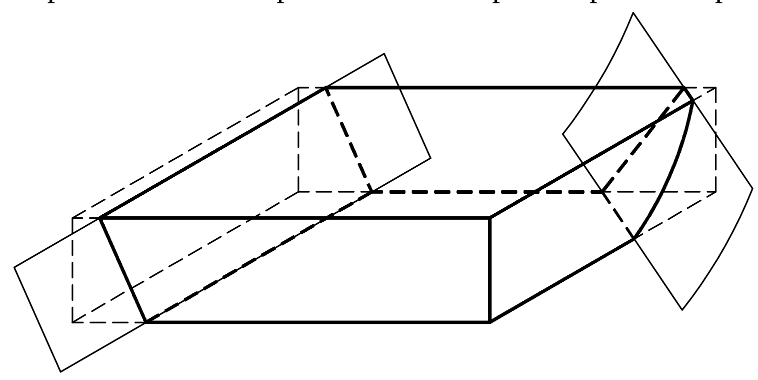
N200    G67 B5 C4 I-25 R5 F400 T1D1 M6 .................. ;Opération d'ébauche
N250    G67 B2 I-23 R5 F550 T2D1 M6 ........................ ;Opération de semi-finition
N300    G68 B1.5 L0.75 Q0 I-25 R2 F275 T3D1 M6 .... ;Opération de finition

N400    G17 ..................................................................... ;Début de définition de géométrie de poche
        G90 G0 X10 Y30 Z24 ....................................... ;Contour extérieur (profil dans le plan)
        G1   Y50
             X70
             Y10
             X10
             Y30
        G16 XZ ............................................................... ;Profil de profondeur
        G0   X10 Z24
        G1   X15 Z9

        G17  ..................................................................... ;Définition de l'ilôt
        G90 G0 X30 Y30 ................................................ ;Profil dans le plan
        G2   X30 Y30 I10 K0
        G16 XZ ............................................................... ;Profil de profondeur
        G90 G0 X30 Z9
N500    G1   X35 Z20 ...................................................... ;Fin de définition de géométrie de poche
```

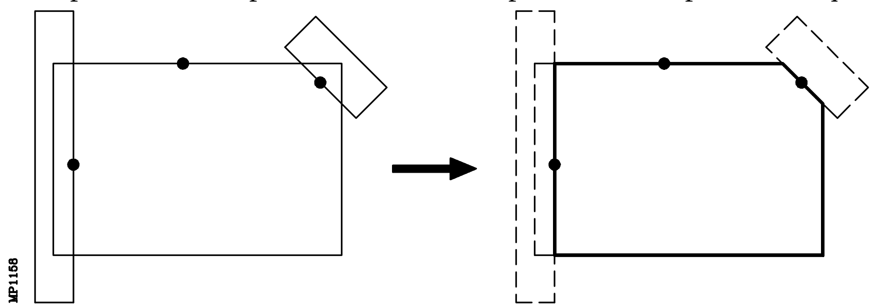
11.2.6 PROFILS COMPOSES

Un profil composé en 3D est un profil en 3D comportant plus d'un profil de profondeur.

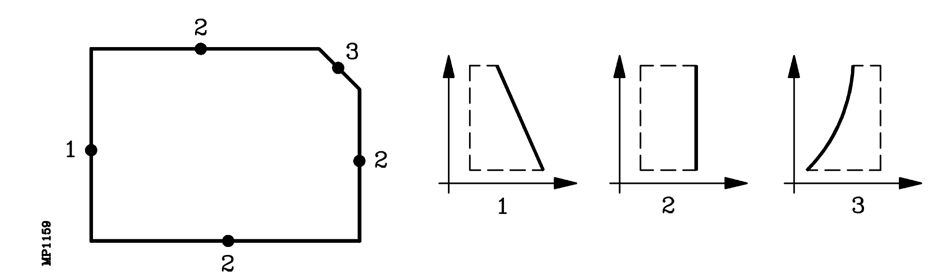


Il est défini par l'intersection de plusieurs contours.

Le profil dans le plan est formé par l'intersection des profils dans le plan de chaque élément.



Le profil de profondeur de chaque paroi du profil produit doit être défini.



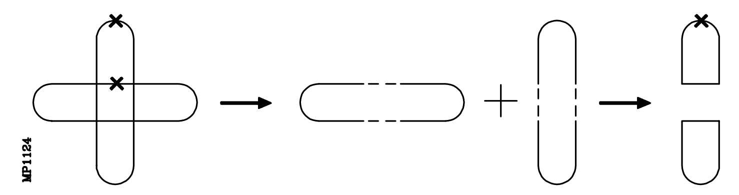
Pour définir le profil dans le plan, il est nécessaire de définir le profil correspondant à la surface la plus étendue de chaque élément (celle de la base), tout en respectant les règles d'intersection suivantes:

1. A l'intersection des profils, chaque contour est divisé en plusieurs lignes que l'on peut regrouper comme suit:

- Lignes extérieures à l'autre contour.
- Lignes intérieures à l'autre contour.

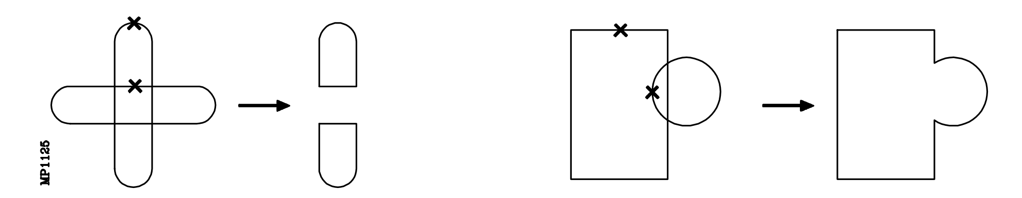
Le point de début de chaque contour détermine le groupe de lignes à sélectionner.

L’exemple ci-dessous présente le processus de sélection, en traits pleins pour les lignes externes à l’autre contour et en pointillés pour les lignes internes. Le point de début de chaque contour est signalé par un “x”.

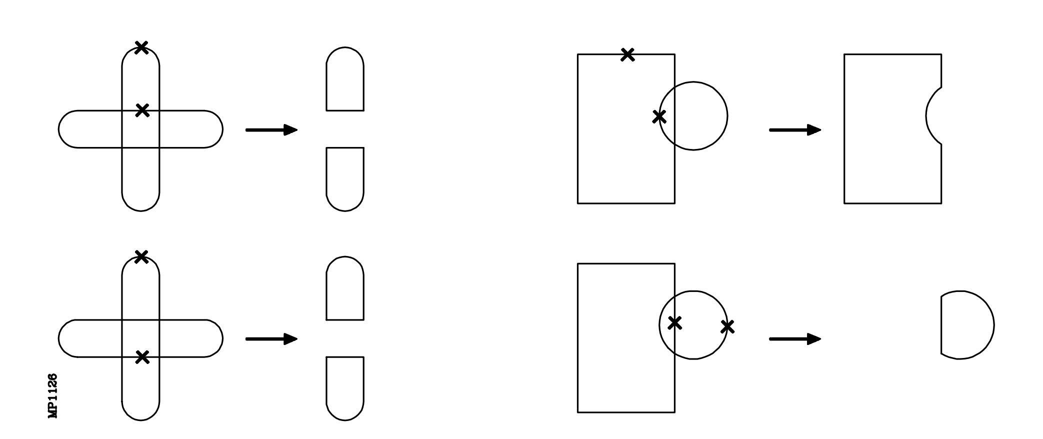


Exemples d’intersection de profils:

Addition Booléenne



Soustraction Booléenne



Intersection Booléenne

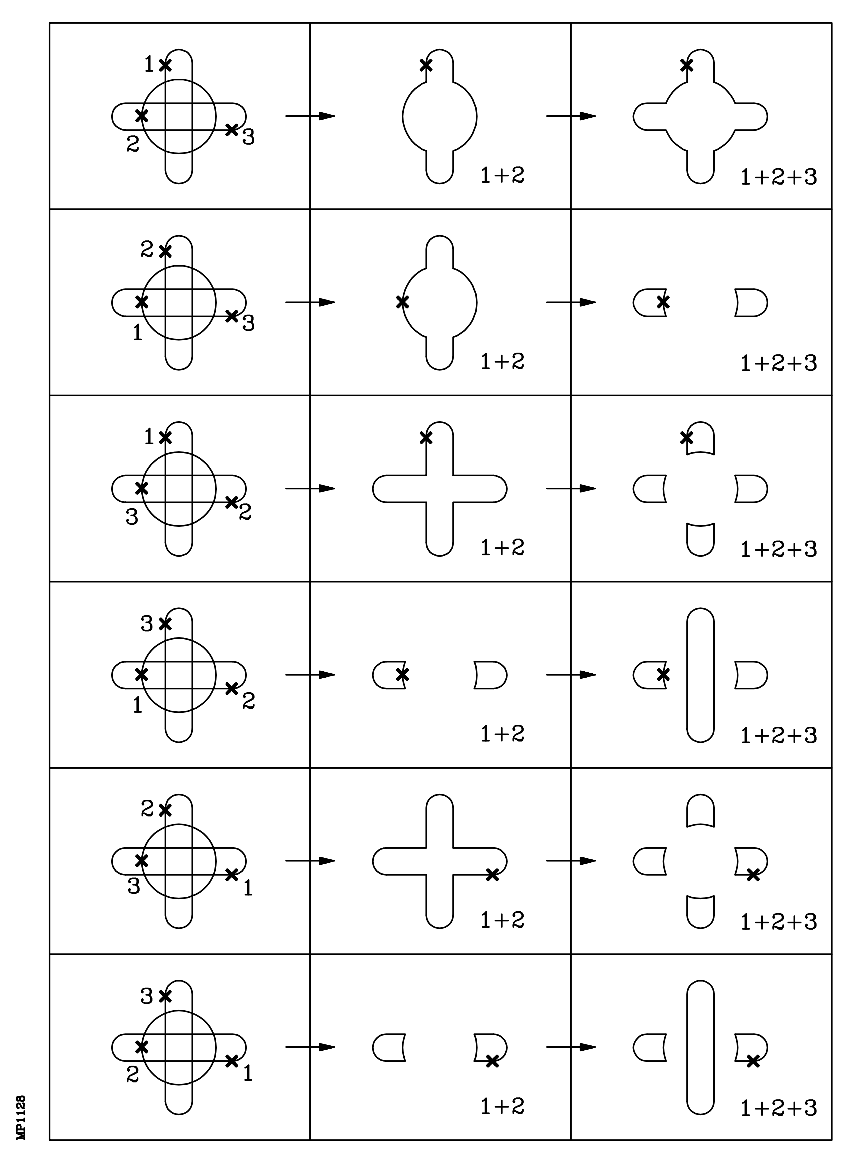


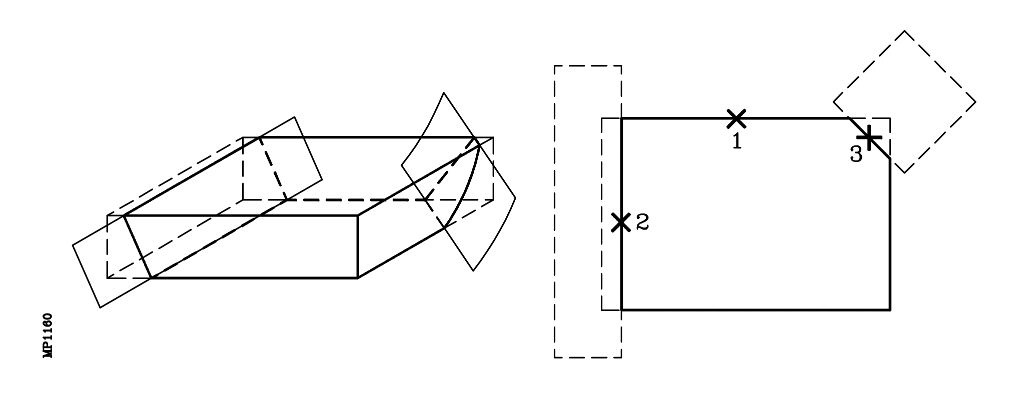
2. L’ordre de programmation des divers profils est un facteur déterminant en cas d’intersection de 3 profils ou plus.

Le processus d’intersection de profils est réalisé selon l’ordre suivi lors de la programmation des profils. De cette façon, après l’intersection des deux profils programmés en premier, le profil résultant coupera le troisième et ainsi de suite.

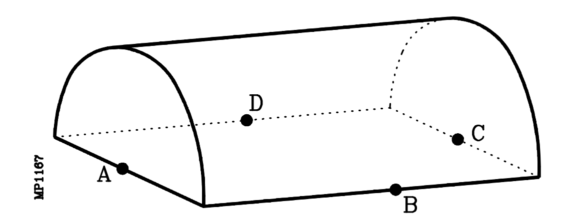
Le point de début des profils résultants coïncide toujours avec le point de début utilisé pour définir le premier profil.

Exemples:





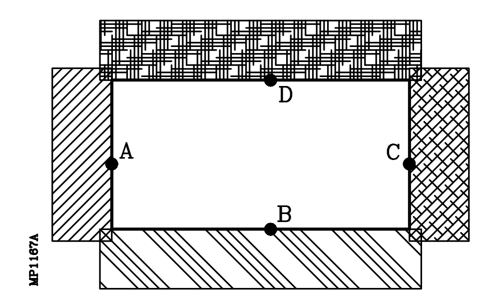
11.2.6.1 EXEMPLE DE POCHE COMPOSEE EN 3D



Dans cet exemple, les faces qui définissent le profil dans le plan disposent de deux types de profil de profondeur. Les faces “A” et “C” présentent le même profil vertical, tandis que les faces “B” et “D” ont le même profil courbe.

Il est possible de définir un contour pour chaque face, ou de regrouper les faces présentant le même profil.

<u>Définition d’un contour pour chaque face</u>



Lorsqu’un contour est défini pour chaque face, les conditions suivantes doivent être remplies:

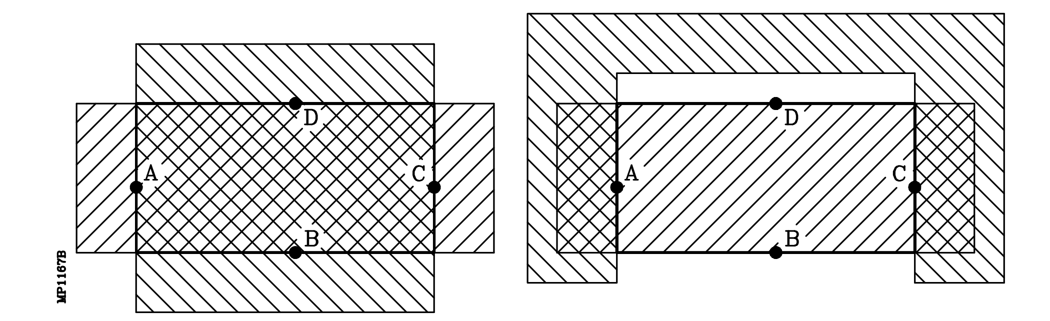
* Chaque profil dans le plan doit contenir les faces correspondantes en totalité.
* Le profil dans le plan et le profil de profondeur doivent commencer au même point (A, B, C, D)

<u>Définition de contours regroupant des faces présentant le même profil</u>

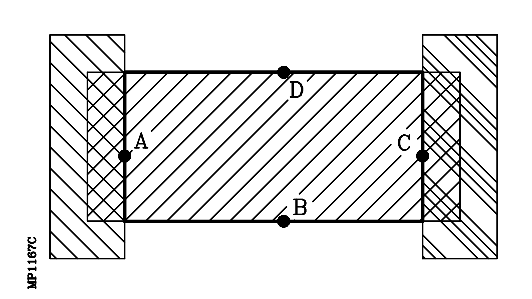
Lorsque des faces présentant le même profil de profondeur sont regroupées, les conditions suivantes doivent être remplies:

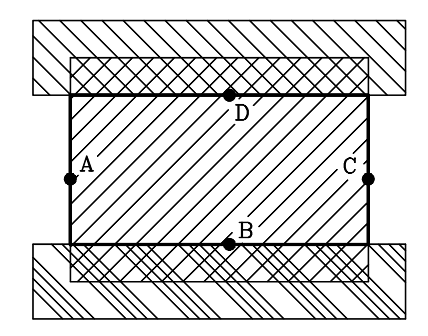
* Chaque profil dans le plan doit contenir les faces correspondantes en totalité.
* Un seul profil de profondeur doit être défini pour chaque contour.
* Les profils dans le plan et le profil de profondeur du contour regroupant plusieurs faces doivent commencer au même point.

Les figures suivantes, celle de gauche et celle de droite, sont définies par deux contours regroupant les faces “A-C” et “B-D”.



Les figures suivantes sont définies par 3 contours. Celle de gauche ne regroupe que des faces “B-D” et celle de droite des faces “A-C”.

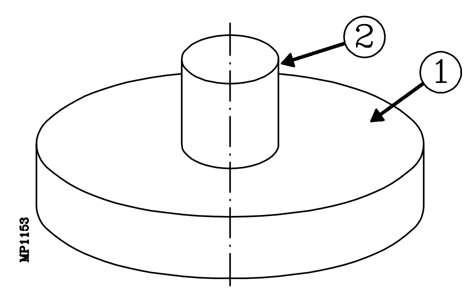




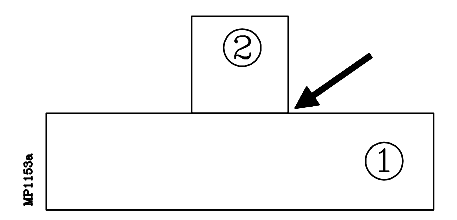
11.2.7 PROFILS SUPERPOSES

Lorsque 2 profils ou plus se superposent, on doit tenir compte des considérations suivantes:

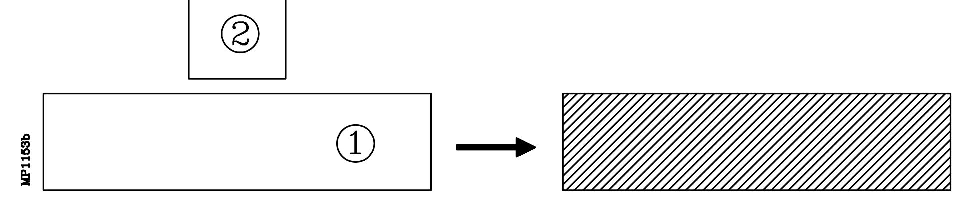
Pour plus de clarté, voir le croquis de droite, qui se compose de 2 profils superposés: 1 et 2.



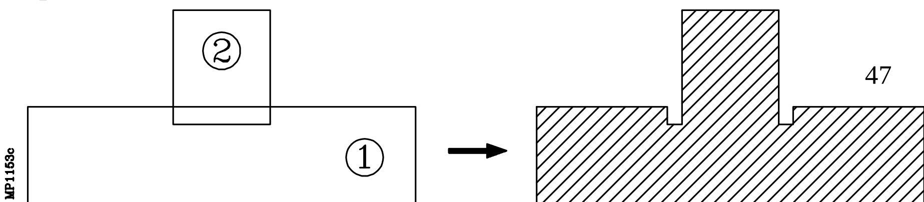
La cote correspondant à la base du profil supérieur (2) doit coïncider avec la cote de la surface du profil inférieur (1).



Si un espace sépare les 2 profils, le cycle considèrera qu’il s’agit de 2 profils différents et il éliminera le profil supérieur pendant l’exécution du profil inférieur.



Si les 2 profils se mélangent, le cycle fixe exécute une gorge autour du profil supérieur lors de la passe de finition.



11.2.8 *SYNTAXE DE PROGRAMMATION DES PROFILS*

Le profil extérieur et les profils intérieurs ou ilôts programmés doivent être définis par des éléments géométriques simples tels que des droites ou des arcs.

Le premier bloc de définition (celui où commence le profil extérieur) et le dernier (celui où se termine le dernier profil défini) doivent porter un numéro d'étiquette de bloc. Ces numéros sont ceux qui indiquent au cycle fixe le début et la fin de la description géométrique des profils composant la poche.

Exemple:

```
G66 R100 C200 F300 S400 E500   ; Définition de cycle de poche quelconque
                                 avec ilôts
N400 G17                       ; Début de la description géométrique
———  ——  ——  —-
N500  G2  Y50  Z-15 I10 K0     ; Fin de la description géométrique
```

La syntaxe de programmation des profils doit respecter les règles suivantes:

1. Le premier bloc de définition du profil doit porter un numéro de bloc pour indiquer au cycle fixe G66 le début de la description géométrique.

2. Le contour extérieur de la poche doit être défini en premier, avant le contour de chaque ilôt.

3. Lorsqu'un contour comporte plus d'un profil de profondeur, les contours doivent être définis un par un avec indication, pour chacun d'eux, du profil dans le plan puis du profil de profondeur.

4. Le premier bloc de définition du profil, qu'il s'agisse du profil dans le plan ou du profil de profondeur, doit contenir la fonction G00 (indiquant le début du profil).

On veillera à programmer G01, G02 ou G03 dans le bloc suivant le bloc de définition du début car G00 est modal; ceci évite que la CNC n'interprète les blocs suivants comme les début d'un nouveau profil.

5. Le dernier bloc de définition du profil doit porter un numéro de bloc pour indiquer au cycle fixe G66 la fin de la description géométrique

Exemple:

```
     G66 R200 C250 F300 S400 E500....... ;Définition de poche 3D

N400   G17 .............................. ;Début de définition de géométrie de poche
     G0  G90 X5 Y-26 Z0 ................. ;Contour extérieur (profil dans le plan)
     ---  ----  ----  ----
     ---  ----  ----  ----
     G16 XZ ............................. ;Profil de profondeur
     G0
     ---  ----  ----  ----
     ---  ----  ----  ----
     G17 ................................ ;Ilôt
     G0 X30 Y-6 ......................... ;Profil dans le plan
     ---  ----  ----  ----
     ---  ----  ----  ----
     G16 XZ ............................. ;Profil de profondeur
     G0
     ---  ----  ----  ----
     ---  ----  ----  ----
N500   G3 Y-21 Z0 J-5 K0 ................ ;Fin de définition de géométrie de poche
```

6. Les profils sont décrits comme des trajectoires programmées, et il est possible d'inclure des arrondis aux angles, chanfreins, etc... en respectant les règles de syntaxe définies à cet effet.

7. La programmation d'images miroir, de changements de facteur d'échelle, de la rotation du système de coordonnées, de décalages d'origine, etc... est interdite dans la description des profils.

8. Il n'est pas non plus autorisé de programmer des blocs en langage de haut niveau tels que sauts, appels de sous-programmes ou programmation paramétrée.

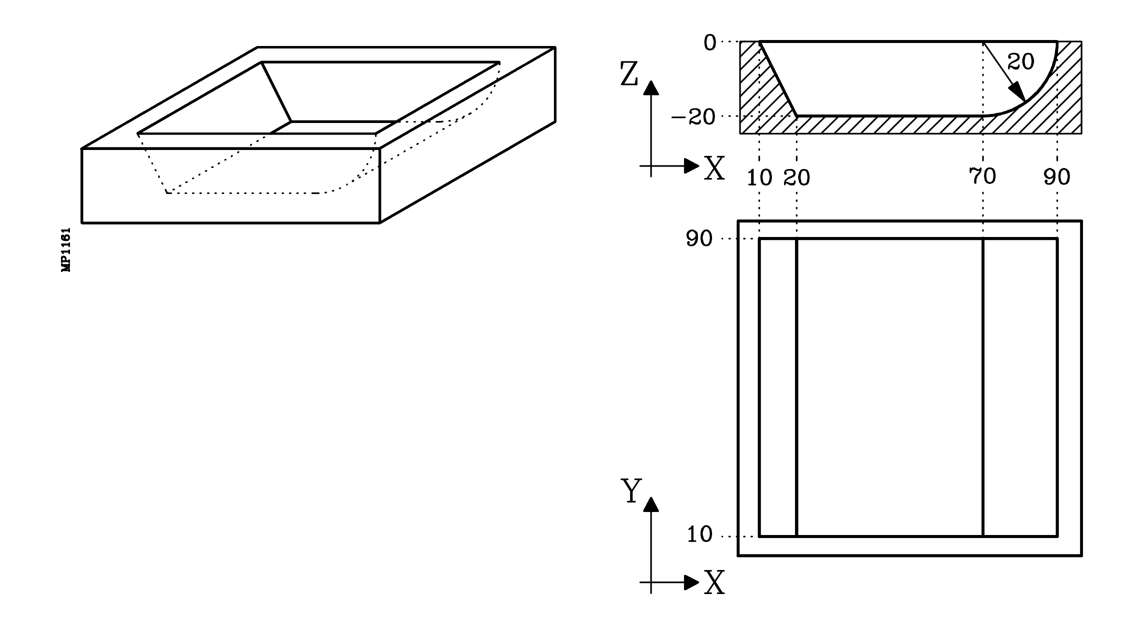
9. La programmation d'autres cycles fixes est interdite.

En plus de la fonction G00, qui a une signification spéciale, le cycle fixe de poche quelconque avec ilôts permet d'utiliser les fonctions suivantes pour définir les profils:

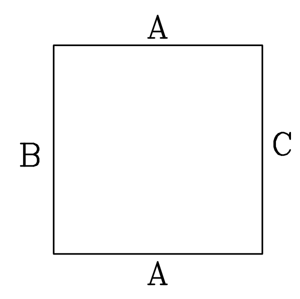
G01 Interpolation linéaire
G02 Interpolation circulaire horaire
G03 Interpolation circulaire anti-horaire
G06 Arc au centre en coordonnées absolues
G08 Arc tangent à la trajectoire précédente
G09 Arc défini par trois points
G16 Sélection de plan principal dans deux sens
G17 Plan principal X-Y et longitudinal Z (perpendiculaire)
G18 Plan principal Z-X et longitudinal Y (perpendiculaire)
G19 Plan principal Y-Z et longitudinal X (perpendiculaire)
G36 Arrondi aux angles
G39 Chanfrein
G53 Programmation par rapport au zéro machine
G70 Programmation en pouces
G71 Programmation en millimètres
G90 Programmation absolue
G91 Programmation incrémentale
G93 Présélection d'origine polaire

11.2.9 *EXEMPLES*

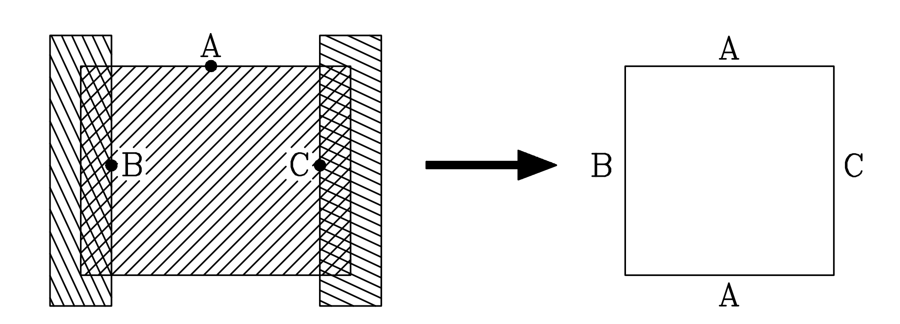
Exemple 1, Poche sans ilôts



Dans cet exemple, l'ilôt comporte 3 types de profil de profondeur: A, B et C.



Pour définir l'ilôt, 3 contours sont utilisés: les types A, B et C.



```
      (TOR1=2.5,TOL1=20,TOI1=0,TOK1=0)
      G17 G0 G43 G90 Z50 S1000 M4
      G5
      G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
      M30

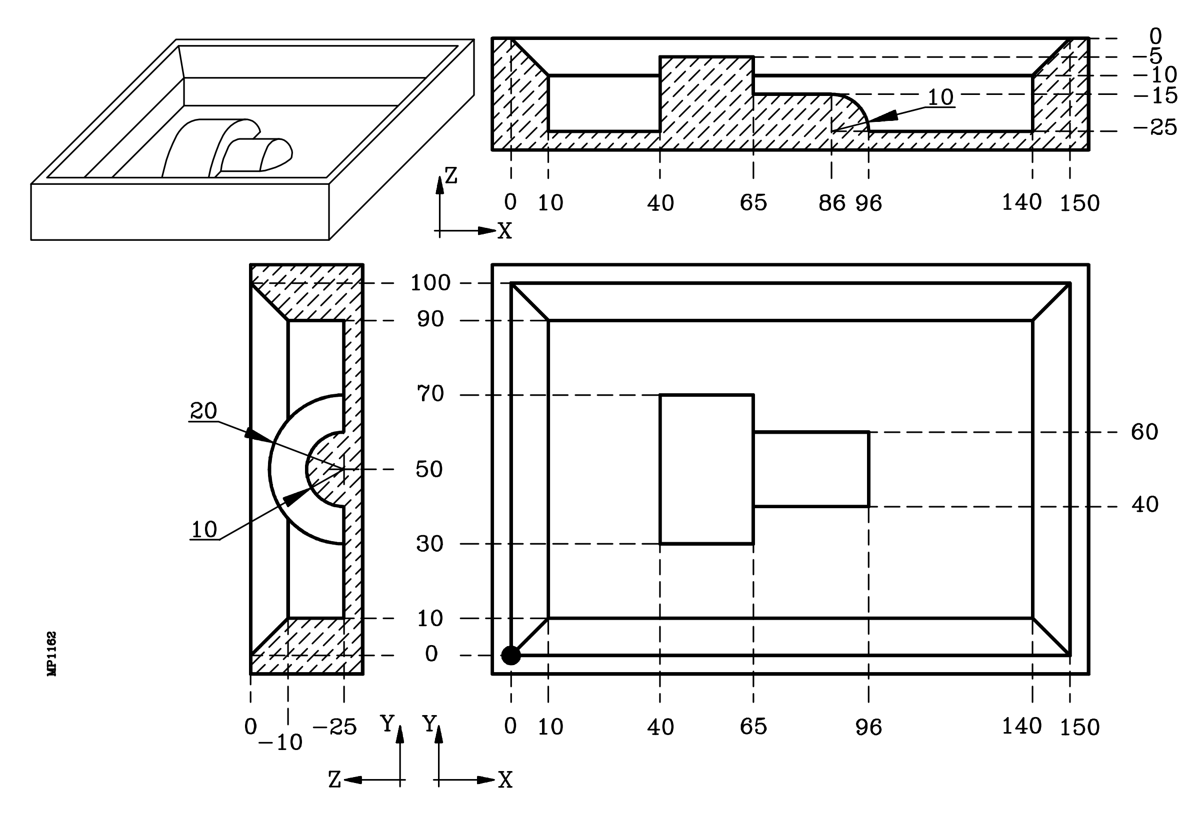
N200  G67 B5 C4 I-20 R5 F400 T1D1 M6 .................. ;Opération d'ébauche
N250  G67 B2 I-18 R5 F550 T2D1 M6 ........................ ;Opération de semi-finition
N300  G68 B1.5 L0.75 Q0 I-20 R2 F275 T3D1 M6 .... ;Opération de finition

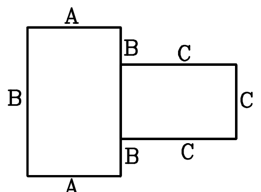

N400  G17 .................................... ;Début de définition de géométrie de poche
      G0 G90 X50 Y90 Z0 ......... ;Contour type A (profil dans le plan)
      G1 X0
         Y10
         X100
         Y90
         X50
      G16 YZ .............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 Y90 Z0
      G1 Z-20


      G17 .................................... ;Contour type B
      G0 G90 X10 Y50 .............. ;Profil dans le plan
      G1 Y100
         X-10
         Y0
         X10
         Y50
      G16 XZ .............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 X10 Z0
      G1 X20 Z-20


      G17 .................................... ;Contour type C
      G0 G90 X90 Y50 .............. ;Profil dans le plan
      G1 Y100
         X110
         Y0
         X90
         Y50
      G16 XZ .............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 X90 Z0
N500  G2 X70 Z-20 I-20 K0 ....... ;Fin de définition de géométrie de poche
```

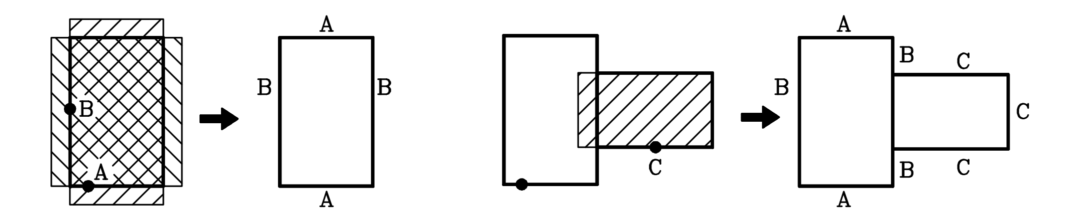
Exemple 2:





Dans cet exemple, l'ilôt comporte 3 types de profil de profondeur: A, B et C.

Pour définir l'ilôt, 3 contours sont utilisés: les types A, B et C.




```
(TOR1=7.5,TOI1=0,TOR2=5,TOI2=0,TOR3=2.5,TOI3=0)
G17 G0 G43 G90 Z50 S1000 M4
G5
G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
M30

N200  G67 B7 C14 I-25 R3 F500 T1D1 M6 ................ ;Opération d'ébauche
N250  G67 B3 I-22 R3 F625 T2D2 M6 ........................ ;Opération de semi-finition
N300  G68 B1 L1 Q0 J0 I-25 R3 F350 T3D3 M6 ........ ;Opération de finition
```

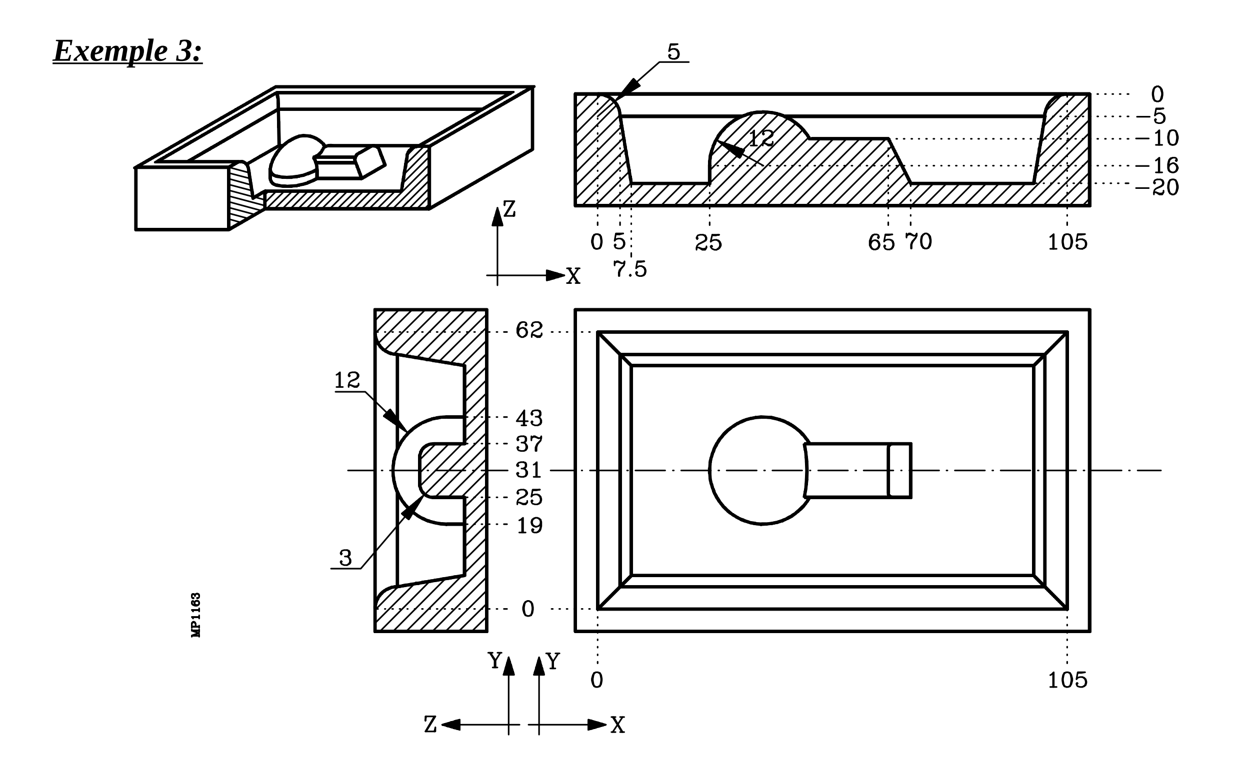
```
N400  G17 .................................... ;Début de définition de géométrie de poche
      G0 G90 X0 Y0 Z0 ............. ;Contour extérieur (profil dans le plan)
      G1 X150
         Y100
         X0
         Y0
      G16 XZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 X0 Z0
      G1 X10 Z-10
         Z-25


      G17 .................................... ;Contour type A
      G0 G90 X50 Y30 .............. ;Profil dans le plan
      G1 X70
         Y70
         X35
         Y30
         X50
      G16 YZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 Y30 Z-25
      G2 Y50 Z-5 I20 K0

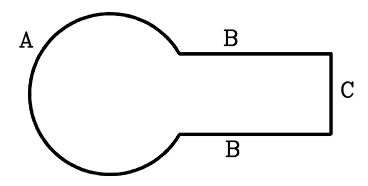

      G17 .................................... ;Contour type B
      G0 G90 X40 Y50 .............. ;Profil dans le plan
      G1 Y25
         X65
         Y75
         X40
         Y50
      G16 XZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 X40 Z-25
      G1 Z-5


      G17 .................................... ;Contour type C
      G0 G90 X80 Y40 .............. ;Profil dans le plan
      G1 X96
         Y60
         X60
         Y40
         X80
      G16 YZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 G90 Y40 Z-25
N500  G2 Y50 Z-15 J10 K0 ........ ;Fin de définition de géométrie de poche
```

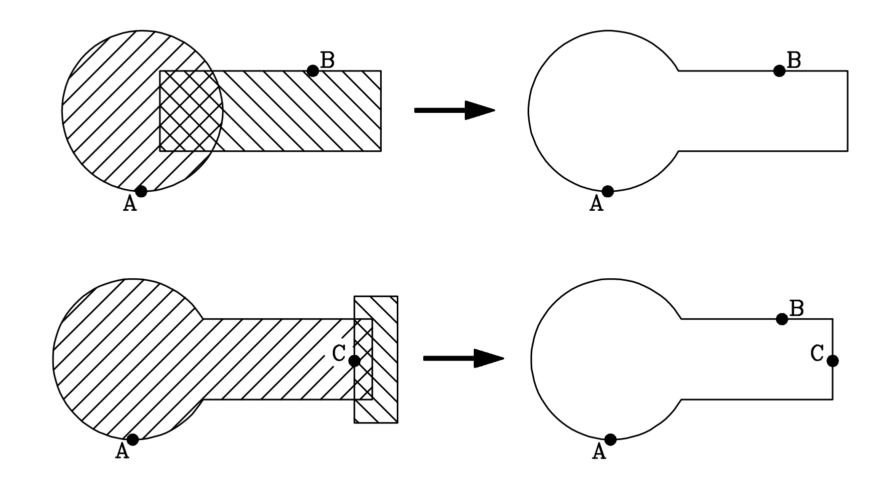
Exemple 3:



Dans cet exemple, l'ilôt comporte 3 types de profil de profondeur: A, B et C.



Pour définir l'ilôt, 3 contours sont utilisés: les types A, B et C.



```
      (TOR1=4,TOI1=0,TOR2=2.5,TOI2=0)
      G17 G0 G43 G90 Z25 S1000 M3
      G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
      M30

N200  G67 B5 C4 I-20 R5 F700 T1D1 M6 .................. ;Opération d'ébauche
N250  G67 B2 I-18 R5 F850 T1D1 M6 ........................ ;Opération de semi-finition
N300  G68 B1.5 L0.25 Q0 I-20 R5 F500 T2D2 M6 .... ;Opération de finition
;

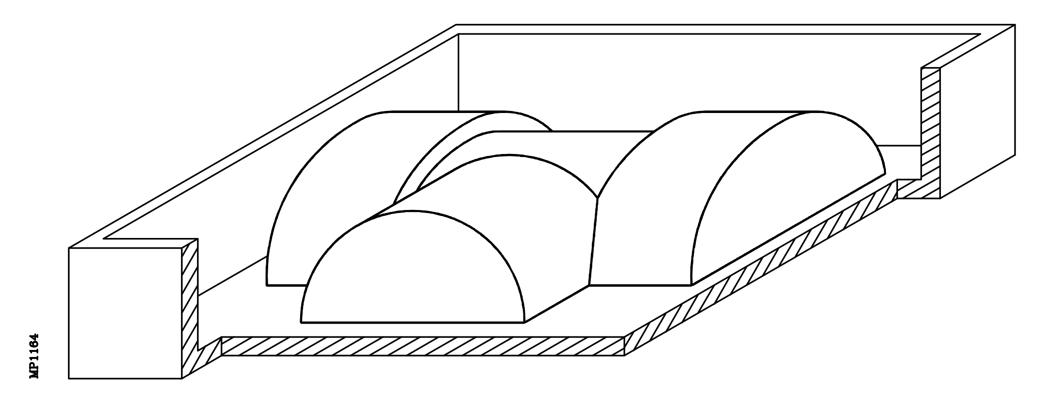
N400  G17 .................................... ;Début de définition de géométrie de poche
      G0 G90 X0 Y0 Z0 ............ ;Contour extérieur (profil dans le plan)
      G1 X105
         Y62
         X0
         Y0
      G16 XZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 X0 Z0
      G2 X5 Z-5 I0 K-5
      G1 X7.5 Z-20


      G17 .................................... ;Contour type A
      G90 G0 X37 Y19 .............. ;Profil dans le plan
      G2 I0 J12
      G16 YZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 Y19 Z-20
      G1 Z-16
      G2 Y31 Z-4 R12................ ;Fin de définition de géométrie de poche

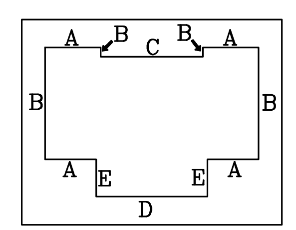

      G17 .................................... ;Contour type B
      G90 G0 X60 Y37 .............. ;Profil dans le plan
      G1 X75
         Y25
         X40
         Y37
         X60
      G16 YZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 Y37 Z-20
      G1 Z-13
      G3 Y34 Z-10 J-3 K0


      G17 .................................... ;Contour type C
      G0 X70 Y31 ...................... ;Profil dans le plan
      G1 Y40
         X75
         Y20
         X70
         Y31
      G16 XZ.............................. ;Profil de profondeur
      G0 X70 Z-20
N500  G1 X65 Z-10 ..................... ;Fin de définition de géométrie de poche
```

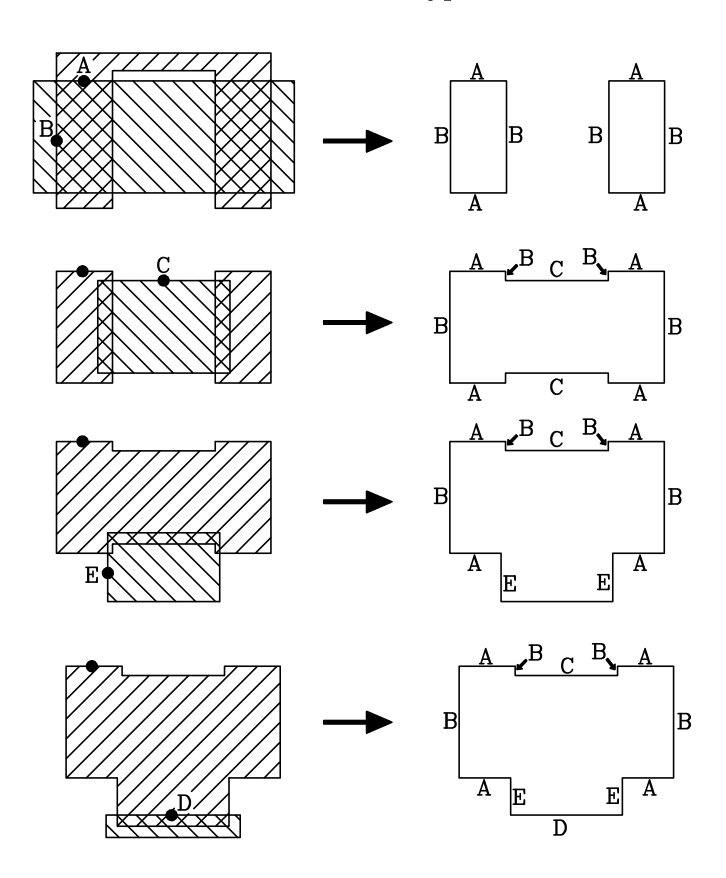
Exemple 4:

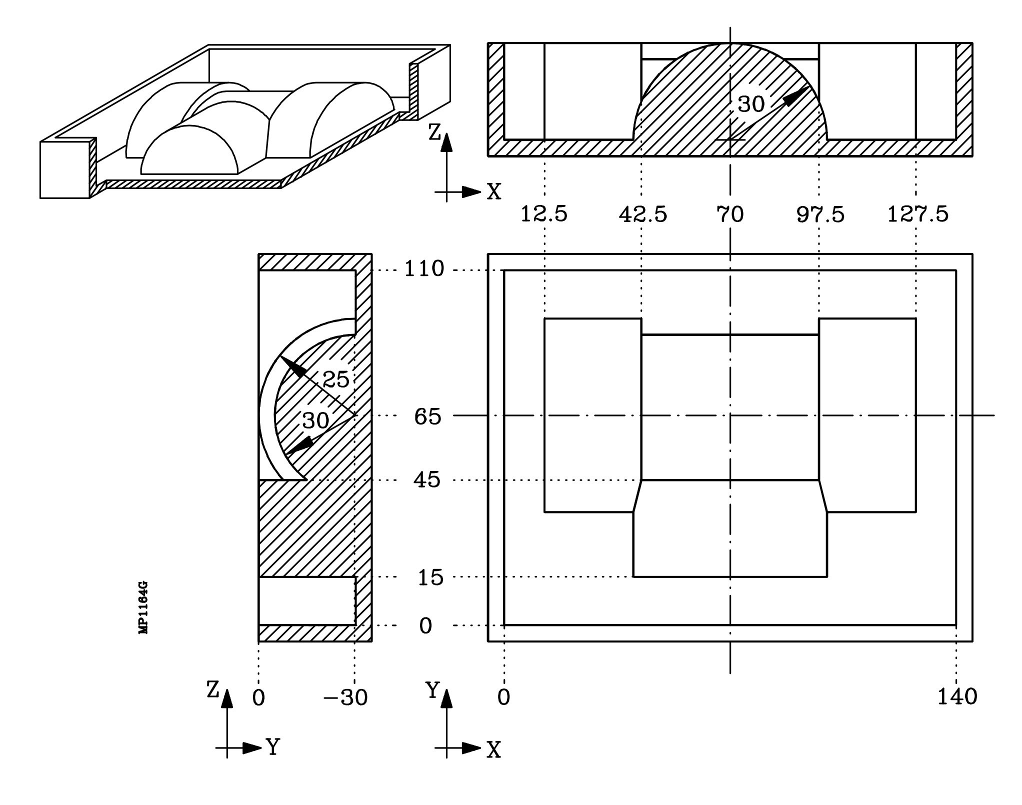


Dans cet exemple, l'ilôt comporte 5 types de profil de profondeur: A, B, C, D et E.



Pour définir l'ilôt, 3 contours sont utilisés: les types A, B, C, D et E.






```
        (TOR1=4,TOI1=0,TOR2=2.5,TOI2=0)
        G17 G0 G43 G90 Z25 S1000 M3
        G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
        M30

N200 G67 B5 C7 I-30 R5 F700 T1D1 M6.................... ;Opération d'ébauche
N250 G67 B2.5 I-28 R5 F850 T1D1 M6 ...................... ;Opération de semi-finition
N300 G68 B1.5 L0.75 Q0 I-30 R5 F500 T2D2 M6...... ;Opération de finition

N400  G17 ..................................................................... ;Début de définition de géométrie de poche
      G90 G0 X0 Y0 Z0 ............................................. ;Contour extérieur (profil dans le plan)
      G1  X140
          Y110
          X0
          Y0


      G17 ..................................................................... ;Contour type A
      G90 G0 X30 Y95 ................................................ ;Profil dans le plan
      G1  X130
          Y35
          X10
          Y95
          X30
      G16 YZ................................................................ ;Profil de profondeur
      G90 G0 Y95 Z-30
      G3  Y65 Z0 J-30 K0


      G17 ..................................................................... ;Contour type B
      G90 G0 X12.5 Y65 ............................................. ;Profil dans le plan
      G1  Y120
          X127.5
          Y30
          X97.5
          Y100
          X42.5
          Y30
```

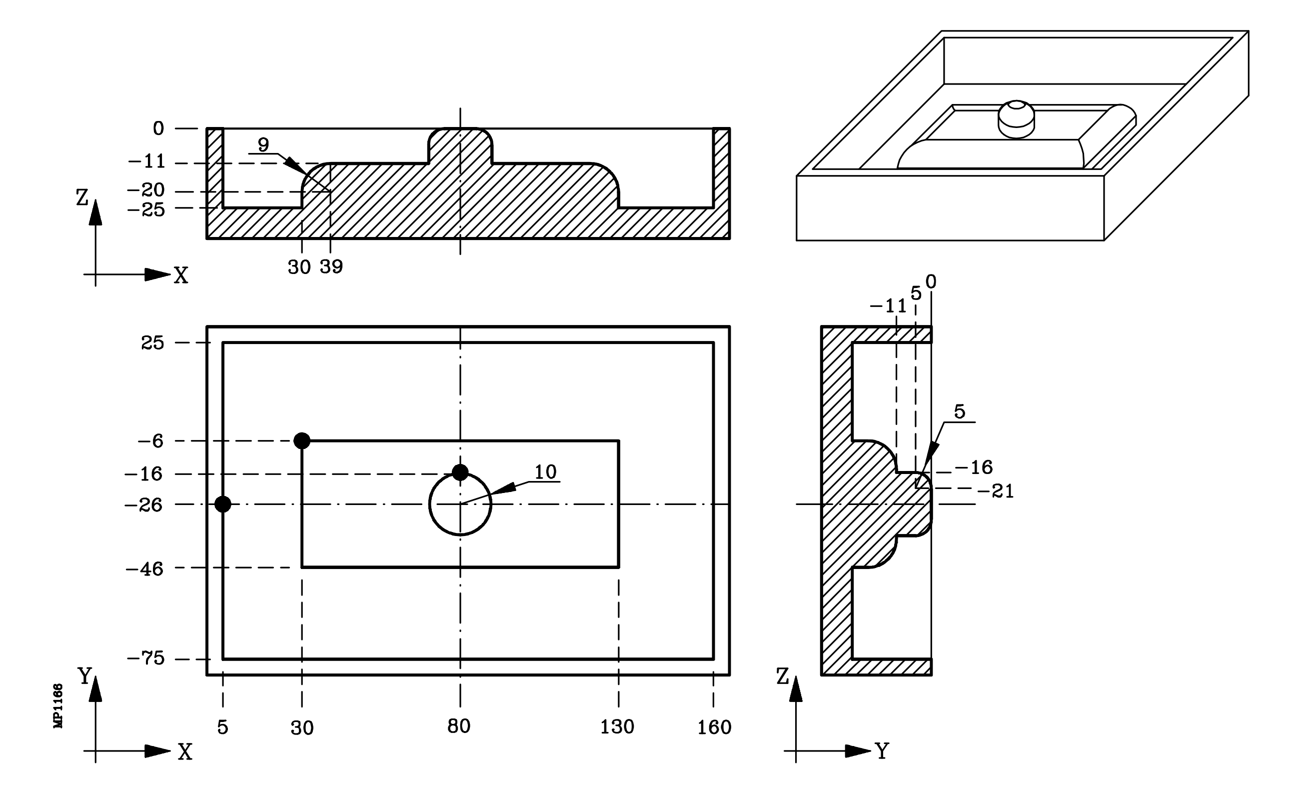
```
       X12.5
       Y65
    G16 XZ.................................................................. ;Profil de profondeur
    G90 G0 X12.5 Z-30
    G1  Z0


    G17 ....................................................................... ;Contour type C
    G90 G0 X70 Y90 ................................................. ;Profil dans le plan
    G1  X 105
        Y40
        X35
        Y90
        X-70
    G16 YZ.................................................................. ;Profil de profondeur
    G90 G0 Y90 Z-30
    G3  Y65 Z-5 J-25 K0

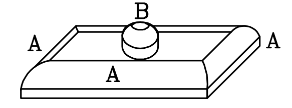

    G17 ....................................................................... ;Contour type E
    G90 G0 X40 Y20 ................................................. ;Profil dans le plan
    G1  Y45
        X100
        Y10
        X40
        Y20
    G16 XZ.................................................................. ;Profil de profondeur
    G90 G0 X40 Z-30
    G2  X70 Z0 I30 K0


    G17 ....................................................................... ;Contour type D
    G90 G0 X70 Y15 ................................................. ;Profil dans le plan
    G1  X105
        Y5
        X35
        Y15
        X70
    G16 YZ.................................................................. ;Profil de profondeur
    G90 G0 Y15 Z-30
N500 G1  Z0................................................................... ;Fin de définition de géométrie de poche
```

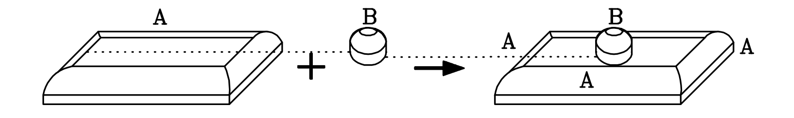
Exemple 5:



Dans cet exemple, l'ilôt comporte 2 types de profil de profondeur: A et B.



Pour définir l'ilôt, 3 contours sont utilisés: les types A et B.




```
      (TOR1=2.5,TOL1=20,TOI1=0,TOK1=0)
      G17 G0 G43 G90 Z50 S1000 M4
      G5
      G66 R200 C250 F300 S400 E500 ...................... ;Définition de poche 3D
      M30

N200  G67 B5 C4 I-25 R5 F400 T1D1 M6 .................. ;Opération d'ébauche
N250  G67 B2 I-23 R5 F550 T2D1 M6 ........................ ;Opération de semi-finition
N300  G68 B1.5 L0.75 Q0 I-25 R2 F275 T3D1 M6 .... ;Opération de finition
```

```
N400  G17 ........................................................... ;Début de définition de géométrie de poche
      G90 G0 X5 Y-26 Z0 ................................ ;Contour extérieur (profil dans le plan)
      G1  Y25
          X160
          Y-75
          X5
          Y-26

      G17  .......................................................... ;Contour bas (type A)
      G90 G0 X30 Y-6 ...................................... ;Profil dans le plan
      G1  Y-46
          X130
          Y-6
          X30
      G16 XZ ..................................................... ;Profil de profondeur
      G0  X30 Z-25
      G1  Z-20
      G2  X39 Z-11 I9 K0

      G17  .......................................................... ;Contour haut (type B)
      G90 G0 X80 Y-16 .................................... ;Profil dans le plan
      G2  I0 J-10
      G16 YZ ..................................................... ;Profil de profondeur
      G0  Y-16 Z-11
      G1  Y-16 Z-5
N500  G3  Y-21 Z0 J-5 K0 ................................ ;Fin de définition de géométrie de poche
```

11.2.10 ERREURS

La CNC émettra les erreurs suivantes:

ERREUR 1025: Un outil de rayon nul a été programmé
Un des outils utilisés pour l'usinage d'une poche a été défini avec un rayon "0".

ERREUR 1026: Un pas supérieur au diamètre de l'outil a été programmé
Le paramètre "C" de l'opération d'ébauche est supérieur au diamètre de l'outil d'ébauche.

ERREUR 1041: Un paramètre obligatoire dans le cycle fixe n'a pas été programmé
Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque les paramètres "I" et "R" n'ont pas été programmés dans l'opération d'ébauche.
- Absence d'opération d'ébauche, et non-programmation des paramètres "I" et "R" pour la semi-finition.
- Absence d'opération de semi-finition et non-programmation des paramètres "I" et "R" pour la finition.
- Lorsque le paramètre "B" n'a pas été programmé pour la finition.

ERREUR 1042: Valeur de paramètre invalide dans le cycle fixe
Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque le paramètre "Q" de l'opération de finition a été programmé avec une valeur erronée.
- Lorsque le paramètre "B" de l'opération de finition a été programmé avec une valeur nulle.
- Lorsque le paramètre "J" de l'opération de finition a été programmé avec une valeur supérieure au rayon de l'outil de finition.

ERREUR 1043: Profil de profondeur erroné dans un cycle de poche quelconque avec ilôts
Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque les profils de profondeur de 2 sections du même contour (simple ou composé) se coupent.
- Lorsque la finition ne peut pas être exécutée avec l'outil programmé.
  Un cas typique est le moule sphérique avec un outil non-sphérique (paramètre "J" non égal au rayon).

ERREUR 1044: Le profil du plan se coupe lui-même dans un cycle de poche quelconque avec ilôts
Cette erreur est émise lorsque l'un des profils du plan des contours programmés se coupe lui-même.

ERREUR 1046: Position d'outil erronée avant le cycle fixe
Cette erreur est émise en cas d'appel du cycle G66 si l'outil se trouve entre la cote du plan de référence et la cote de profondeur finale (fond) dans l'une quelconque des opérations.

ERREUR 1047: Profil dans le plan ouvert dans un cycle de poche quelconque avec ilôts
Cette erreur est émise lorsqu'un des contours programmés ne commence et ne finit pas au même point. La cause peut être la non-programmation de G1 après le début, avec G0, de l'un des profils.

ERREUR 1048: La cote de surface de la pièce (sommet) n'a pas été programmée dans un cycle de poche quelconque avec ilôts

Cette erreur est émise lorsque la cote de la surface de la poche n'a pas été programmée dans le premier point de définition de la géométrie.

ERREUR 1049: Cote du plan de référence erronée pour le cycle fixe

Cette erreur est émise lorsque la cote du plan de référence se situe entre le "haut" et le "bas" de la pièce dans l'une quelconque des opérations.

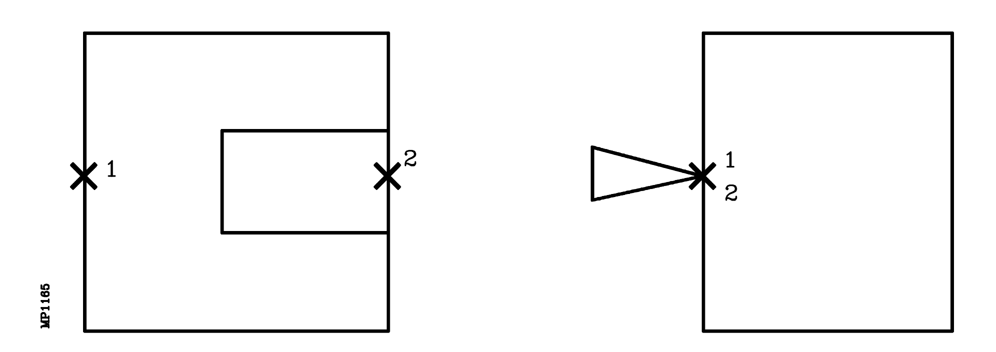
ERREUR 1084: Programmation d'une trajectoire circulaire erronée

Cette erreur est émise lorsque l'une des trajectoires programmées en définition de géométrie de la poche est erronée.

ERREUR 1227: Intersection de profils erronée dans un cycle de poche quelconque avec ilôts

Cette erreur peut se produire dans les cas suivants:

- Lorsque deux profils dans le plan présentent une section commune (dessin de gauche)
- Lorsque les points de début de deux profils du plan principal sont confondus (dessin de droite)



12. UTILISATION D'UN PALPEUR

La CNC FAGOR 8050 est équipée de deux entrées de palpeur, l'une pour les signaux 5 Vcc de type TTL, l'autre pour signaux 24 Vcc.

L'annexe du Manuel d'Installation et de Mise en Service explique comment raccorder les différents types de palpeurs sur ces entrées.

Cette commande permet, grâce à l'utilisation de palpeurs, d'exécuter les opérations suivantes:

* Programmation de blocs de déplacement avec palpeur, grâce aux fonctions G75/G76.

* Exécution, grâce à la programmation de blocs en langage évolué, des différents cycles d'étalonnage des outils et de mesure des pièces.

12.1 *DEPLACEMENT AVEC PALPEUR (G75, G76)*

La fonction **G75** permet de programmer des déplacements qui se terminent dès la réception, par la CNC, du signal émis par le palpeur de mesure utilisé.

La fonction **G76** permet de programmer des déplacements qui se terminent dès que la CNC ne reçoit plus le signal émis par le palpeur de mesure utilisé.

Le format de définition des deux fonctions est:

G75 X..C ±5.5
G76 X..C ±5.5

A la suite de la fonction désirée **G75 ou G76**, on programmera le ou les axes désirés, ainsi que les coordonnées de ces axes, qui définiront le point final du déplacement programmé.

La machine se déplacera selon la trajectoire programmée, jusqu'à ce qu'elle reçoive (G75) ou cesse de recevoir (G76) le signal du palpeur; à ce moment, la CNC considère que le bloc est terminé, et prend comme position théorique des axes la position réelle qu'ils occupent à ce moment.

Si les axes atteignent la position programmée avant de recevoir ou de cesser de recevoir le signal externe du palpeur, la CNC interrompt le déplacement des axes.

Ce type de bloc de déplacement avec palpeur est très utile pour mettre au point des programmes de mesure ou de vérification d'outils et de pièces.

Les fonctions G75 et G76 sont non-modales et doivent donc être programmées pour chaque déplacement avec palpeur.

Tant que la fonction G75 ou G76 est active, la correction d'avance F programmée ne peut pas être modifiée; elle reste fixée à 100%.

Les fonctions G75 et G76 sont incompatibles entre elles et avec les fonctions G00, G02, G03, G33, G41 et G42. En outre, dès que l'une d'elles a été exécutée, la CNC suppose la présence des fonctions G01 et G40.

12.2 CYCLES FIXES DE PALPAGE

La CNC FAGOR 8050 dispose des cycles fixes de palpage suivants:

1 Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.

2 Cycle fixe d'étalonnage du palpeur.

3 Cycle fixe de mesure de surface.

4 Cycle fixe de mesure de coin extérieur.

5 Cycle fixe de mesure de coin intérieur.

6 Cycle fixe de mesure d'angle.

7 Cycle fixe de mesure de coin et d'angle.

8 Cycle fixe de mesure de trou.

9 Cycle fixe de mesure de moyeu.

Tous les déplacements de ces cycles fixes de palpage s'exécuteront selon les axes X, Y, Z, le plan de travail devant être constitué de 2 de ces axes (XY, XZ, YZ, YX, ZX, ZY). L'autre axe, qui doit être perpendiculaire à ce plan, devra être sélectionné comme axe longitudinal.

Les cycles fixes devront être programmés au moyen de la mnémonique évoluée **PROBE**, dont le format de programmation est le suivant:

(PROBE (expression), (déclaration d'affectation), ...)

La mnémonique PROBE appelle le cycle de palpage indiqué grâce à un numéro ou à toute autre expression dont le résultat soit un nombre. Elle permet en outre d'initialiser les paramètres de ce cycle avec les valeurs nécessaires pour l'exécuter, au moyen des déclarations d'affectation.

Considérations générales

Le cycles fixes de palpage sont non-modaux, et doivent donc être programmés à chaque exécution.

Les palpeurs utilisés dans l'exécution de ces cycles sont:

* Palpeur situé en un point fixe de la machine, qui permet d'étalonner les outils.

* Palpeur situé sur la broche, qui est considéré comme un outil et qui est utilisé dans les différents cycles de mesure.

L'exécution d'un cycle fixe de palpage ne modifie pas l'historique des fonctions "G" précédentes, à l'exception des fonctions de compensation de rayon G41 et G42.

12.3 CYCLE FIXE D'ÉTALONNAGE DE LONGUEUR D'OUTIL

Ce cycle permet d'étalonner la longueur de l'outil sélectionné. A la fin du cycle, la valeur (L) correspondant au correcteur sélectionné est mise à jour dans la table de correcteurs d'outils.

Pour exécuter ce cycle, il est nécessaire de disposer d'un palpeur de bureau installé en un point fixe de la machine et dont les faces sont parallèles aux axes X, Y, Z.

Sa position est indiquée en coordonnées absolues par rapport au zéro machine, au moyen des paramètres machine généraux:

PRBXMIN indique la coordonnée minimum occupée par le palpeur selon l'axe X.

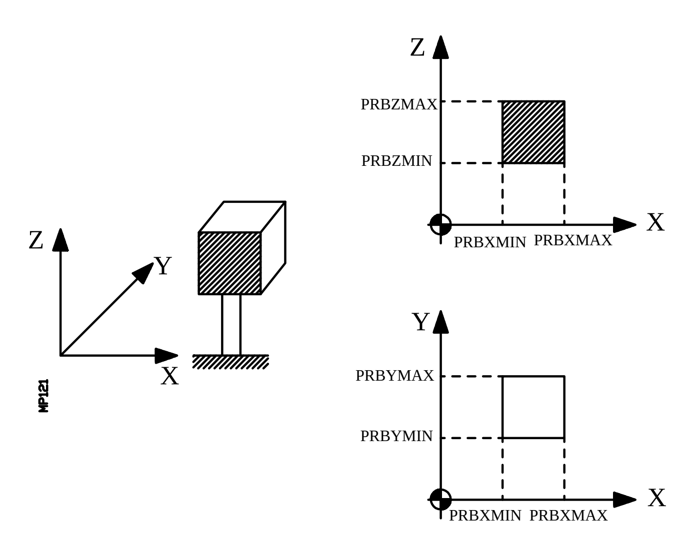
PRBXMAX indique la coordonnée maximum occupée par le palpeur selon l'axe X.

PRBYMIN indique la coordonnée minimum occupée par le palpeur selon l'axe Y.

PRBYMAX indique la coordonnée maximum occupée par le palpeur selon l'axe Y.

PRBZMIN indique la coordonnée minimum occupée par le palpeur selon l'axe Z.

PRBZMAX indique la coordonnée maximum occupée par le palpeur selon l'axe Z.



S'il s'agit du premier étalonnage de la longueur de l'outil, il est recommandé d'introduire une valeur approximative de sa longueur (L) dans la table de correcteurs.

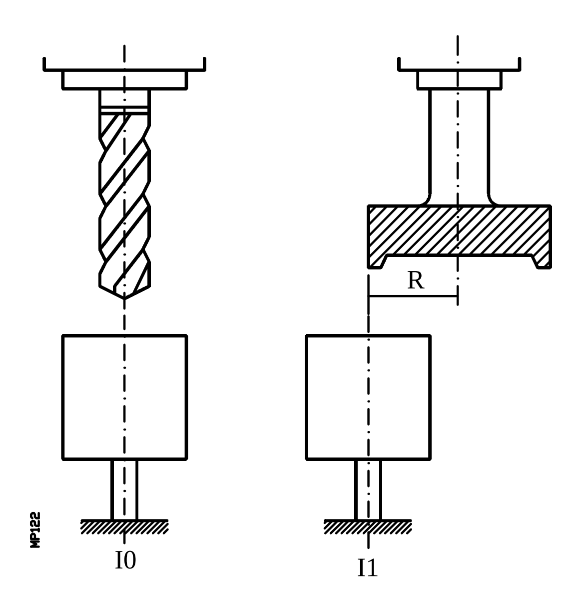
Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(PROBE 1, B, I, F)

B5.5 Définit la distance de sécurité. Il doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

I Indique le mode de réalisation du cycle fixe d'étalonnage:

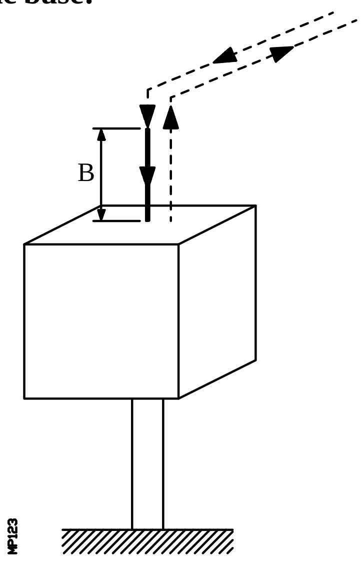
0 = Etalonnage de l'outil selon son axe.
1 = Etalonnage de l'outil sur son extrêmité.



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur I0.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le point d'approche.

Ce point se situe face au point où doit s'effectuer la mesure, à une distance de sécurité (B) de ce point et selon l'axe longitudinal.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe longitudinal selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 2B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point de palpage et le point d'appel du cycle.

Le mouvement de retrait est réalisé en deux phases:

1º Déplacement suivant l'axe longitudinal jusqu'à la coordonnée du point (sur l'axe) où le cycle a été appelé.

2º Déplacement dans le plan principal de travail, jusqu'au point d'appel du cycle.

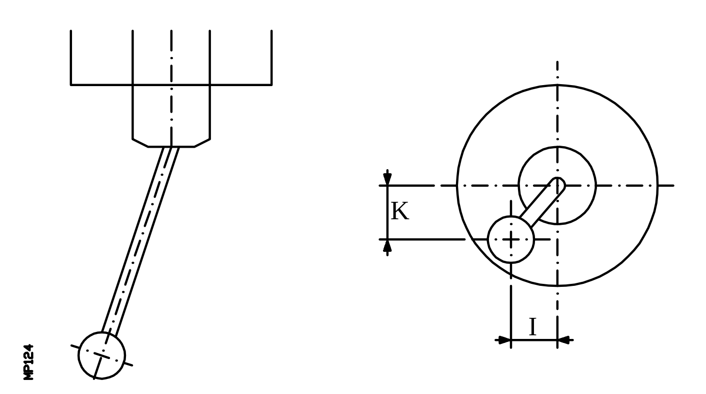
A la fin du cycle, la CNC aura mis à jour la valeur de (L) dans la table de correcteurs correspondant au correcteur sélectionné, et initialisé la valeur de (K) a 0; elle renvoie également la valeur du paramètre arithmétique général:

P299 Erreur détectée. Différence entre la longueur mesurée et la longueur affectée dans la table.

12.4 CYCLE FIXE D’ÉTALONNAGE DE PALPEUR

Ce cycle permet d’étalonner le palpeur situé sur la broche. Ce palpeur, qui doit d’abord être étalonné en longueur, est celui qui sera utilisé dans les cycles fixes de mesure avec palpeur.

Le cycle mesure l’écart de l’axe de la bille du palpeur par rapport à l’axe du porte-outils, l’étalonnage étant réalisé au moyen d’un trou usiné au préalable et dont le centre et les dimensions sont connues.



Chaque palpeur de mesure utilisé sera traité par la CNC comme un outil de plus. Les champs de la table de correcteurs correspondant à chaque palpeur auront les significations suivantes:

R Rayon de la sphère (bille) du palpeur. Cette valeur est introduite manuellement dans la table.

L Longueur du palpeur. Cette valeur sera affectée par le cycle d’étalonnage de longueur d’outil.

I Ecart de l’axe de la bille du palpeur par rapport à l’axe du porte-outils selon l’axe des abscisses. Cette valeur sera affectée par ce cycle.

K Ecart de l’axe de la bille du palpeur par rapport à l’axe du porte-outils selon l’axe des ordonnées. Cette valeur sera affectée par ce cycle.

Les phases de l’étalonnage seront les suivantes:

1.- Après consultation des caractéristiques du palpeur, introduction manuelle de la valeur du rayon de la sphère (R) dans le correcteur correspondant.

2.- Après sélection du numéro de l’outil et du correcteur correspondants, exécution du Cycle d’Etalonnage de la longueur de l’outil, avec mise à jour de la valeur de (L) et initialisation de la valeur de (K) à 0.

3.- Exécution du cycle fixe d’étalonnage de palpeur, avec mise à jour des valeurs "I" et "K".

Le format de programmation de ce cycle est:

(PROBE 2, X, Y, Z, B, J, E, H, F)

X±5.5 Coordonnée réelle, selon l'axe X, du centre du trou.

Y±5.5 Coordonnée réelle, selon l'axe Y, du centre du trou.

Z±5.5 Coordonnée réelle, selon l'axe Z, du centre du trou.

B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

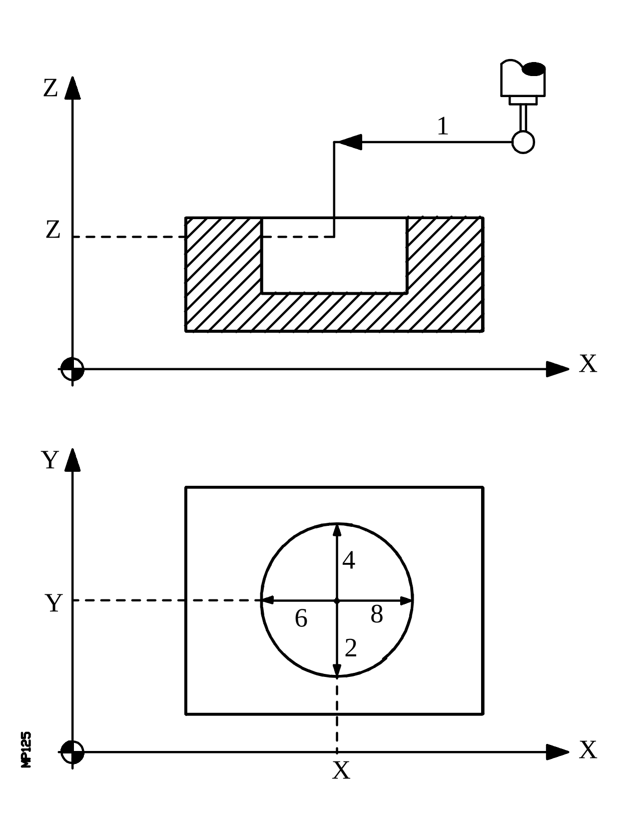
J5.5 Définit le diamètre réel du trou. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

E5.5 Définit la distance de retrait du palpeur après le palpage initial. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

H5.5 Définit l'avance selon laquelle sera exécuté le déplacement de palpage initial. Doit être programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle sera exécuté le déplacement de palpage. Doit être programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le centre du trou.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage.

Ce mouvement se compose de:

* Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (H), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

  La distance maximum de déplacement en palpage est "B+(J/2)". Si, après avoir parcouru cette distance, la CNC ne reçoit pas le signal du palpeur, elle affiche le code d'erreur correspondant et arrête le déplacement des axes.

* Retrait du palpeur en avance rapide (G00) de la distance indiquée en (E).

* Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées, selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre réel du trou.

4.- Second mouvement de palpage.

Identique au précédent.

5.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre réel du trou suivant l'axe des ordonnées.

6.- Troisième mouvement de palpage.

Identique aux précédents.

7.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre réel du trou.

8.- Quatrième mouvement de palpage.

Identique aux précédents.

9.- Mouvement de retrait

Ce mouvement se compose de:

* Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre réel du trou.
* Déplacement suivant l'axe longitudinal jusqu'à la coordonnée correspondant au point d'appel de cycle sur cet axe.
* Déplacement, dans le plan de travail, jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC aura modifié, dans la table de correcteurs, les valeurs "I" et "K" correspondant au correcteur sélectionné.

12.5 CYCLE FIXE DE MESURE DE SURFACE

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.
Cycle fixe d'étalonnage de palpeur.

Ce cycle permet de corriger la valeur du correcteur d'outil qui a été utilisé dans le processus d'usinage de la surface. Cette correction n'est appliquée que lorsque l'erreur de mesure dépasse une valeur programmée.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(PROBE 3, X, Y, Z, B, K, F, C, D, L)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe X, du point sur lequel la mesure est demandée.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Y, du point sur lequel la mesure est demandée.

Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Z, du point sur lequel la mesure est demandée.

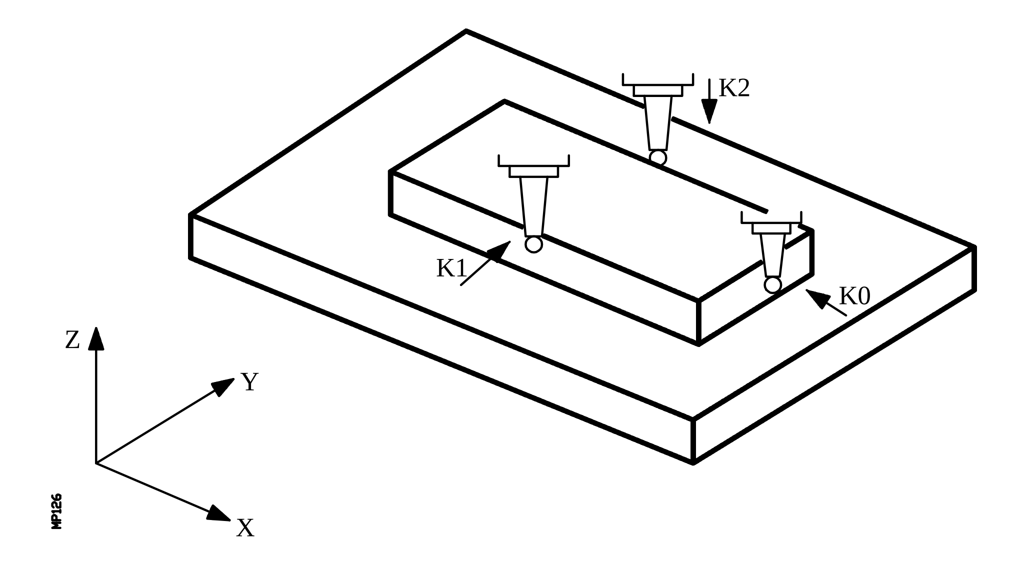
B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Le palpeur devra être situé, par rapport au point à mesurer, à une distance supérieure à cette valeur lors de l'appel du cycle.

K Définit l'axe avec lequel l'opérateur désire effectuer la mesure de surface; il sera défini par le code suivant:

0 = Avec l'axe des abscisses du plan de travail.
1 = Avec l'axe des ordonnées du plan de travail.
2 = Avec l'axe longitudinal du plan de travail.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur K0.



F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

C Indique le point où devra se terminer le cycle de palpage.

0 = Retour au point où l'appel du cycle a eu lieu.
1 = Le cycle se terminera sur le point mesuré, l'axe longitudinal reculant jusqu'à la coordonnée correspondant au point où l'appel du cycle a eu lieu.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur C0.

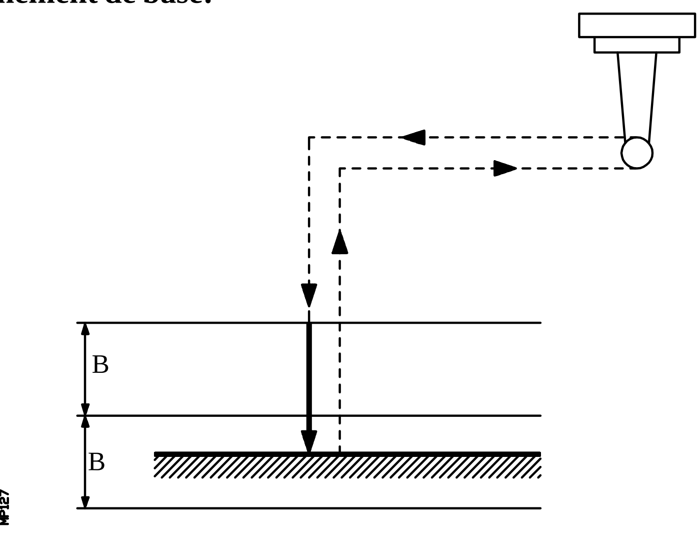
D4 Définit le numéro du correcteur auquel s'appliquera la correction, après la fin du cycle de mesure.

Si ce paramètre n'est pas programmé, ou programmé avec une valeur 0, la CNC supposera que cette correction n'est pas demandée.

L5.5 Définit la tolérance qui s'appliquera à l'erreur mesurée. Elle sera programmée en absolu, et le correcteur ne sera corrigé que si l'erreur est supérieure à la valeur fixée.

Si aucune valeur n'est programmée, la CNC affectera la valeur 0 à ce paramètre.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le point d'approche.

Ce point se situe face au point où doit s'effectuer la mesure, à une distance de sécurité (B) de ce point et selon l'axe où s'effectuera le palpage (K).

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe sélectionné (K) selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 2B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

A la fin du palpage, la CNC prend comme position théorique des axes leur position réelle lors de la réception du signal du palpeur.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point de palpage et le point d'appel du cycle.

Le mouvement de retrait est réalisé en trois phases:

1º Déplacement suivant l'axe de palpage, jusqu'au point d'approche.

2º Déplacement, selon l'axe longitudinal, jusqu'à la coordonnée (sur cet axe) du point où le cycle a été appelé.

3º Si (C0) a été programmé, le déplacement s'effectue dans le plan de travail principal jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie les valeurs réelles obtenues après la mesure, dans les paramètres arithmétiques généraux suivants:

P298 **Coordonnée réelle de la surface.**

P299 **Erreur détectée**. Différence entre la coordonnée réelle de la surface et la cote théorique programmée.

Si Numéro de Correcteur d'Outil (D) a été sélectionné, la CNC modifiera les valeurs de ce correcteur chaque fois que l'erreur de mesure sera égale ou supérieure à la tolérance (L).

En fonction de l'axe avec lequel s'effectuera la mesure (K), la correction portera sur la valeur de la longueur ou du rayon:

* Si la mesure est exécutée avec l'axe longitudinal au plan de travail, la modification portera sur l'usure de la longueur (K) du correcteur indiqué (D).

* Si la mesure est exécutée avec l'un des axes composant le plan de travail, la modification portera sur l'usure du rayon (I) du correcteur indiqué (D).

12.6 *CYCLE FIXE DE MESURE DE COIN EXTERIEUR*

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.
Cycle fixe d'étalonnage de palpeur.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

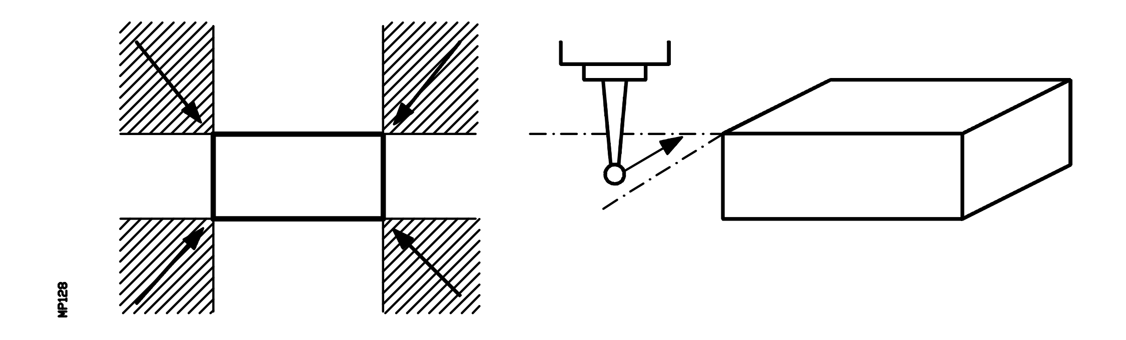
(PROBE 4, X, Y, Z, B, F)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe X, du coin à mesurer.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Y, du coin à mesurer.

Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Z, du coin à mesurer.

Selon le coin de la pièce à mesurer, le palpeur devra se situer dans la zone hachurée (voir la figure) correspondante avant l'appel du cycle.

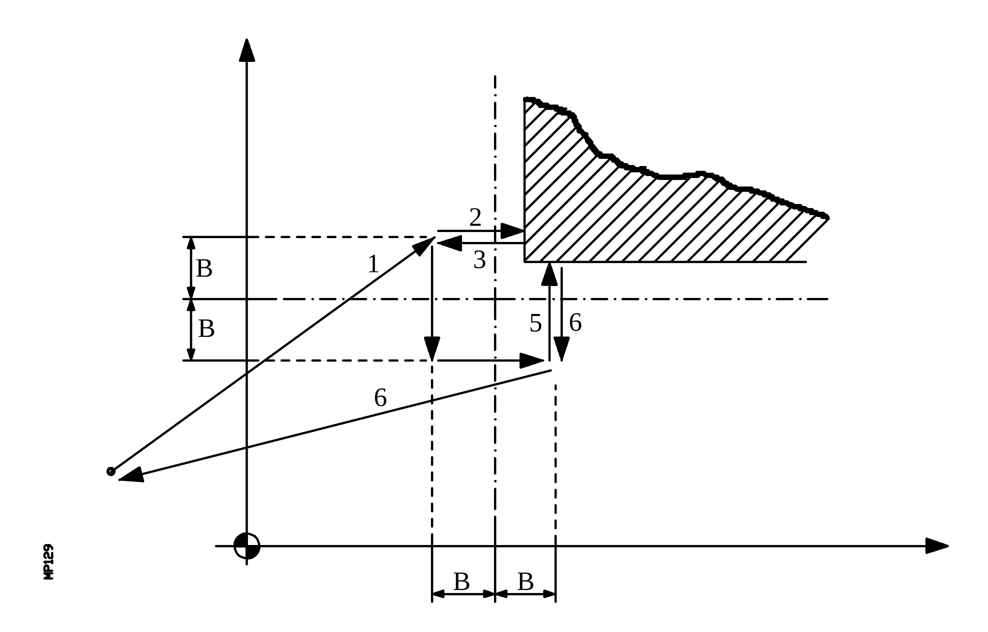


B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Le palpeur devra être situé, par rapport au point à mesurer, à une distance supérieure à cette valeur lors de l'appel du cycle.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le premier point d'approche, situé à une distance (B) de la première face à palper.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des abscisses selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 2B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point de palpage et le premier point d'approche.

4.- Second mouvement d’approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le premier point d’approche et le second.

Ce mouvement d’approche se déroule en deux phases:

1º Déplacement selon l’axe des ordonnées.
2º Déplacement selon l’axe des abscisses.

5.- Second mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l’axe des ordonnées selon l’avance indiquée (F), jusqu’à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 2B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d’erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

6.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point du second palpage et le point où le cycle a été appelé.

Le mouvement de retrait se déroule en trois phases:

1º Déplacement selon l’axe de palpage jusqu’au second point d’approche.

2º Déplacement, selon l’axe longitudinal, jusqu’à la coordonnée (sur cet axe) du point où le cycle a été appelé.

3º Déplacement dans le plan de travail principal jusqu’au point d’appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie les valeurs réelles obtenues après la mesure, dans les paramètres arithmétiques généraux suivants:

P296 **Coordonnée réelle du coin selon l’axe des abscisses.**

P297 **Coordonnée réelle du coin selon l’axe des ordonnées**.

P298 **Erreur détectée selon l’axe des abscisses**. Différence entre la coordonnée réelle du coin et la cote théorique programmée.

P299 **Erreur détectée selon l’axe des ordonnées**. Différence entre la coordonnée réelle du coin et la cote théorique programmée.

12.7 CYCLE FIXE DE MESURE DE COIN INTERIEUR

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.
Cycle fixe d'étalonnage de palpeur.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

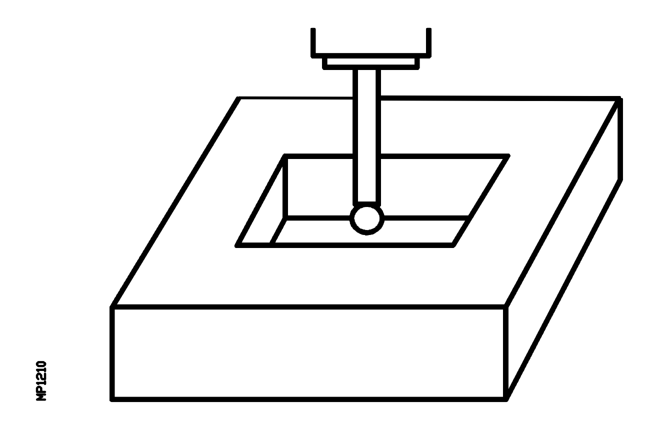
(PROBE 5, X, Y, Z, B, F)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe X, du coin à mesurer.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Y, du coin à mesurer.

Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Z, du coin à mesurer.

Le palpeur devra se situer à l'intérieur de la poche avant l'appel du cycle.

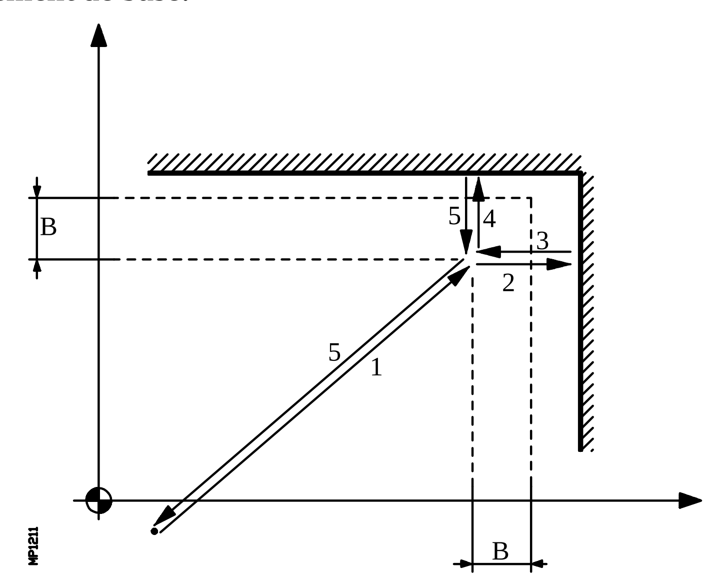


B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Le palpeur devra être situé, par rapport au point à mesurer, à une distance supérieure à cette valeur lors de l'appel du cycle.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le premier point d'approche, situé à une distance (B) des deux faces à palper.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des abscisses selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 2B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point de palpage et le point d'approche.

4.- Second mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 2B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

5.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point du second palpage et le point où le cycle a été appelé.

Le mouvement de retrait se déroule en trois phases:

1º Déplacement selon l'axe de palpage jusqu'au point d'approche.

2º Déplacement, selon l'axe longitudinal, jusqu'à la coordonnée (sur cet axe) du point où le cycle a été appelé.

3º Déplacement dans le plan de travail principal jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie les valeurs réelles obtenues après la mesure, dans les paramètres arithmétiques généraux suivants:

P296 **Coordonnée réelle du coin selon l'axe des abscisses.**

P297 **Coordonnée réelle du coin selon l'axe des ordonnées**.

P298 **Erreur détectée selon l'axe des abscisses**. Différence entre la coordonnée réelle du coin et la cote théorique programmée.

P299 **Erreur détectée selon l'axe des ordonnées**. Différence entre la coordonnée réelle du coin et la cote théorique programmée.

12.8 CYCLE FIXE DE MESURE D’ANGLE

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d’étalonnage de longueur d’outil.
Cycle fixe d’étalonnage de palpeur.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(PROBE 6, X, Y, Z, B, F)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l’axe X, du sommet de l’angle à mesurer.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l’axe Y, du sommet de l’angle à mesurer.

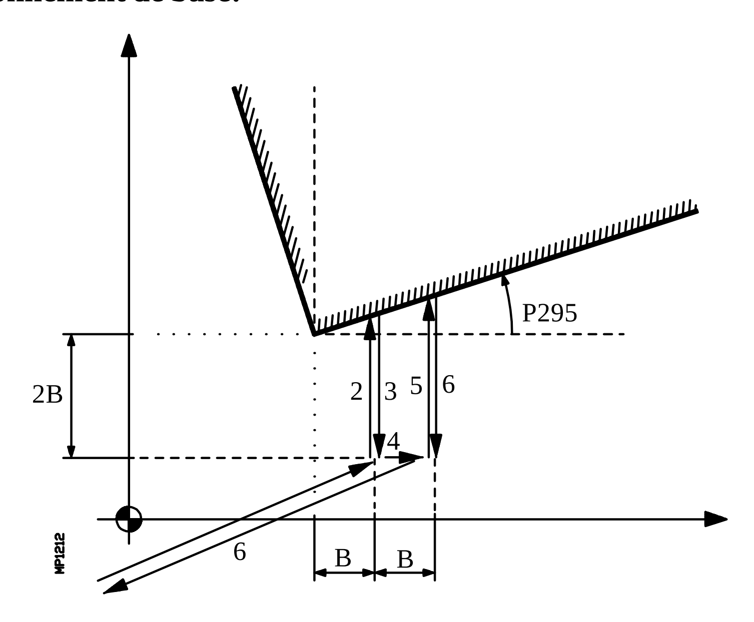
Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l’axe Z, du sommet de l’angle à mesurer.

B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Le palpeur devra être situé, par rapport au point programmé, à une distance supérieure à 2 fois cette valeur lors de l’appel du cycle.

F5.5 Définit l’avance selon laquelle s’exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le premier point d'approche, situé à une distance (B) du sommet programmé et à (2B) de la face à palper.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1° Déplacement dans le plan principal de travail.
2° Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 3B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point de palpage et le premier point d'approche.

4.- Second mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le premier point d'approche et le second, qui se situe à une distance (B) du premier.

5.- Second mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 4B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

6.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point du second palpage et le point où le cycle a été appelé.

Le mouvement de retrait se déroule en trois phases:

1º Déplacement selon l'axe des ordonnées jusqu'au second point d'approche.

2º Déplacement, selon l'axe longitudinal, jusqu'à la coordonnée (sur cet axe) du point où le cycle a été appelé.

3º Déplacement dans le plan de travail principal jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie la valeur réelle obtenue après la mesure, dans le paramètre arithmétique général suivant:

P295 **Angle d'inclinaison** de la pièce par rapport à l'axe des abscisses.

Ce cycle permet de mesurer des angles compris entre ±45°.

Si l'angle à mesurer est $\geq$ 45° la CNC visualisera le code d'erreur correspondant.

Si l'angle à mesurer est ≤ 45°, le palpeur entrera en collision avec la pièce.

12.9 *CYCLE FIXE DE MESURE DE COIN EXTERIEUR ET D'ANGLE*

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.
Cycle fixe d'étalonnage de palpeur.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

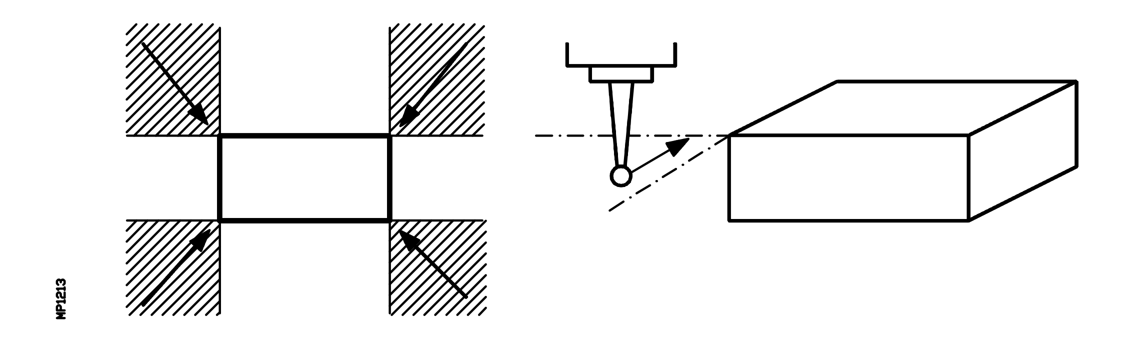
(PROBE 7, X, Y, Z, B, F)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe X, du coin à mesurer.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Y, du coin à mesurer.

Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Z, du coin à mesurer.

Le coin dépendant de la pièce à mesurer, le palpeur devra se situer dans la zone hachurée (voir la figure) correspondante avant l'appel du cycle.

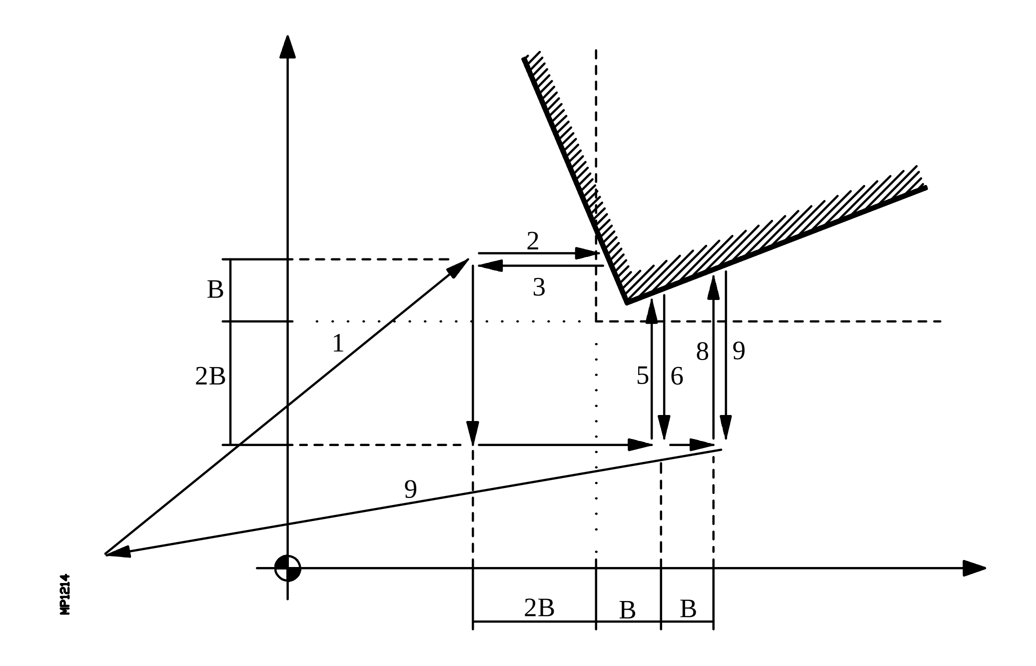


B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Le palpeur devra être situé, par rapport au point programmé, à une distance supérieure à 2 fois cette valeur lors de l'appel du cycle.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le premier point d'approche, situé à une distance (B) de la première face à palper.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des abscisses selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 3B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point de palpage et le premier point d'approche.

4.- Second mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le premier point d'approche et le second, situé à une distance (2B) de la seconde face à palper.

Ce mouvement d'approche se déroule en deux phases:

1º Déplacement selon l'axe des ordonnées.
2º Déplacement selon l'axe des abscisses.

5.- Second mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 3B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

6.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point du palpage et le second point d'approche.

7.- Troisième mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le second point d'approche et le troisième, qui se situe à une distance (B) du précédent.

8.- Troisième mouvement de palpage

Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

La distance maximum à parcourir en mouvement de palpage est 4B. Si, après que cette distance ait été parcourue, la CNC ne reçoit pas de signal du palpeur, le code d'erreur correspondant est affiché et les axes stoppent.

9.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point du troisième palpage et le point où le cycle a été appelé.

Le mouvement de retrait se déroule en trois phases:

1º Déplacement selon l'axe de palpage jusqu'au troisième point d'approche.

2º Déplacement, selon l'axe longitudinal, jusqu'à la coordonnée (sur cet axe) du point où le cycle a été appelé.

3º Déplacement dans le plan de travail principal jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie les valeurs réelles obtenues après la mesure, dans les paramètres arithmétiques généraux suivants:

P295 **Angle d'inclinaison** de la pièce par rapport à l'axe des abscisses.

P296 **Coordonnée réelle du coin selon l'axe des abscisses.**

P297 **Coordonnée réelle du coin selon l'axe des ordonnées**.

P298 **Erreur détectée selon l'axe des abscisses**. Différence entre la coordonnée réelle du coin et la cote théorique programmée.

P299 **Erreur détectée selon l'axe des ordonnées**. Différence entre la coordonnée réelle du coin et la cote théorique programmée.

Ce cycle permet de mesurer des angles compris entre ±45°.

Si l'angle à mesurer est ≥ 45° la CNC visualisera le code d'erreur correspondant.

Si l'angle à mesurer est ≤ 45°, le palpeur entrera en collision avec la pièce.

12.10 *CYCLE FIXE DE MESURE DE TROU*

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.
Cycle fixe d'étalonnage de palpeur.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(PROBE 8, X, Y, Z, B, J, E, C, H, F)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe X, du centre du trou.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Y, du centre du trou.

Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Z, du centre du trou.

B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

J5.5 Définit le diamètre théorique du trou. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Ce cycle permet de mesurer des trous dont le diamètre n'est pas supérieur à (J+B).

E5.5 Définit la distance de retrait du palpeur après le palpage initial. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

C Indique où doit se terminer le cycle de palpage.

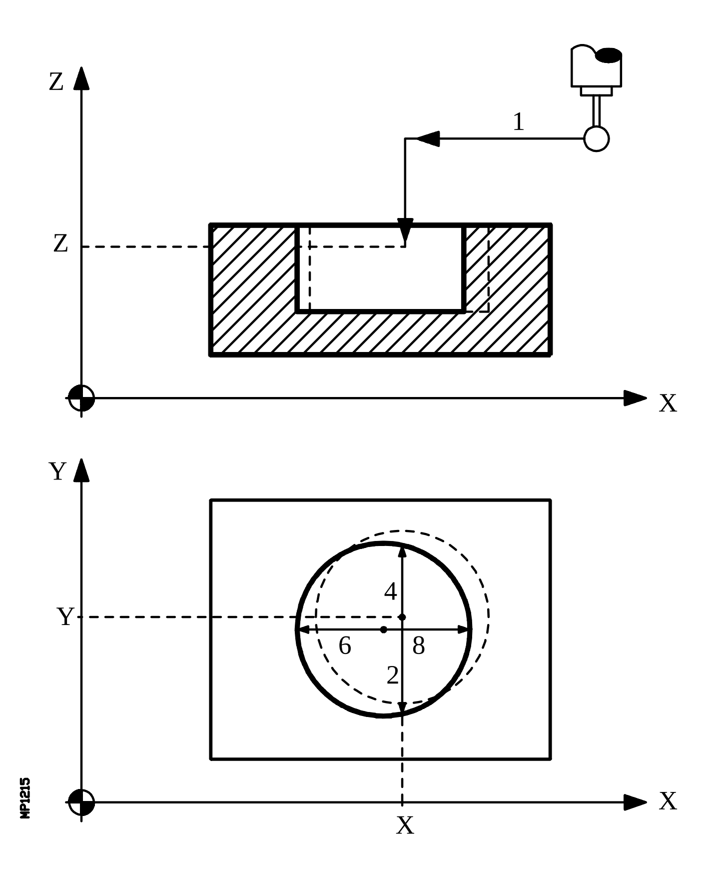
0 = Retour au point où le cycle a été appeléo.
1 = Le cycle se terminera au centre réel du trou.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle prendra la valeur C0 par défaut.

H5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage initial. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Mouvement d'approche

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le centre du trou.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.
2º Déplacement selon l'axe longitudinal.

2.- Mouvement de palpage.

Ce mouvement se compose de:

* Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (H), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

  La distance maximum de déplacement en palpage est "B+(J/2)". Si, après avoir parcouru cette distance, la CNC ne reçoit pas le signal du palpeur, elle affiche le code d'erreur correspondant et arrête le déplacement des axes.

* Retrait du palpeur en avance rapide (G00) de la distance indiquée en (E).

* Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées, selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

3.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre théorique du trou.

4.- Second mouvement de palpage

Identique au précédent.

5.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre réel (calculé) du trou suivant l'axe des ordonnées.

6.- Troisième mouvement de palpage

Identique aux précédents.

7.- Mouvement de retrait

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre théorique du trou.

8.- Quatrième mouvement de palpage

Identique aux précédents.

9.- Mouvement de retrait

Ce mouvement se compose de:

* Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'exécution du palpage et le centre réel (calculé) du trou.

* Si (C0) est programmé, le palpeur se déplace jusqu'au point où le cycle a été appelé.

  1º Déplacement suivant l'axe longitudinal jusqu'à la coordonnée correspondant au point d'appel de cycle sur cet axe.

  2º Déplacement, dans le plan de travail, jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie les valeurs réelles obtenues après la mesure, dans les paramètres arithmétiques généraux suivants:

P294 **Diamètre du trou**.

P295 **Erreur de diamètre du trou**. Différence entre le diamètre réel et le diamètre programmé.

P296 **Coordonnée réelle du centre selon l'axe des abscisses.**

P297 **Coordonnée réelle du centre selon l'axe des ordonnées**.

P298 **Erreur détectée selon l'axe des abscisses**. Différence entre la coordonnée réelle du centre et la cote théorique programmée.

P299 **Erreur détectée selon l'axe des ordonnées**. Différence entre la coordonnée réelle du centre et la cote théorique programmée.

12.11 CYCLE FIXE DE MESURE DE MOYEU

On utilisera un palpeur situé dans la broche, qui devra être étalonné au préalable au moyen des cycles fixes:

Cycle fixe d'étalonnage de longueur d'outil.
Cycle fixe d'étalonnage de palpeur.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(PROBE 9, X, Y, Z, B, J, E, C, H, F)

X±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe X, du centre du moyeu.

Y±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Y, du centre du moyeu.

Z±5.5 Coordonnée théorique, suivant l'axe Z, du centre du moyeu.

B5.5 Définit la distance de sécurité. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

J5.5 Définit le diamètre théorique du moyeu. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

Ce cycle permet de mesurer des moyeux dont le diamètre n'est pas supérieur à (J+B).

E5.5 Définit la distance de retrait du palpeur après le palpage initial. Doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

C Indique où doit se terminer le cycle de palpage.

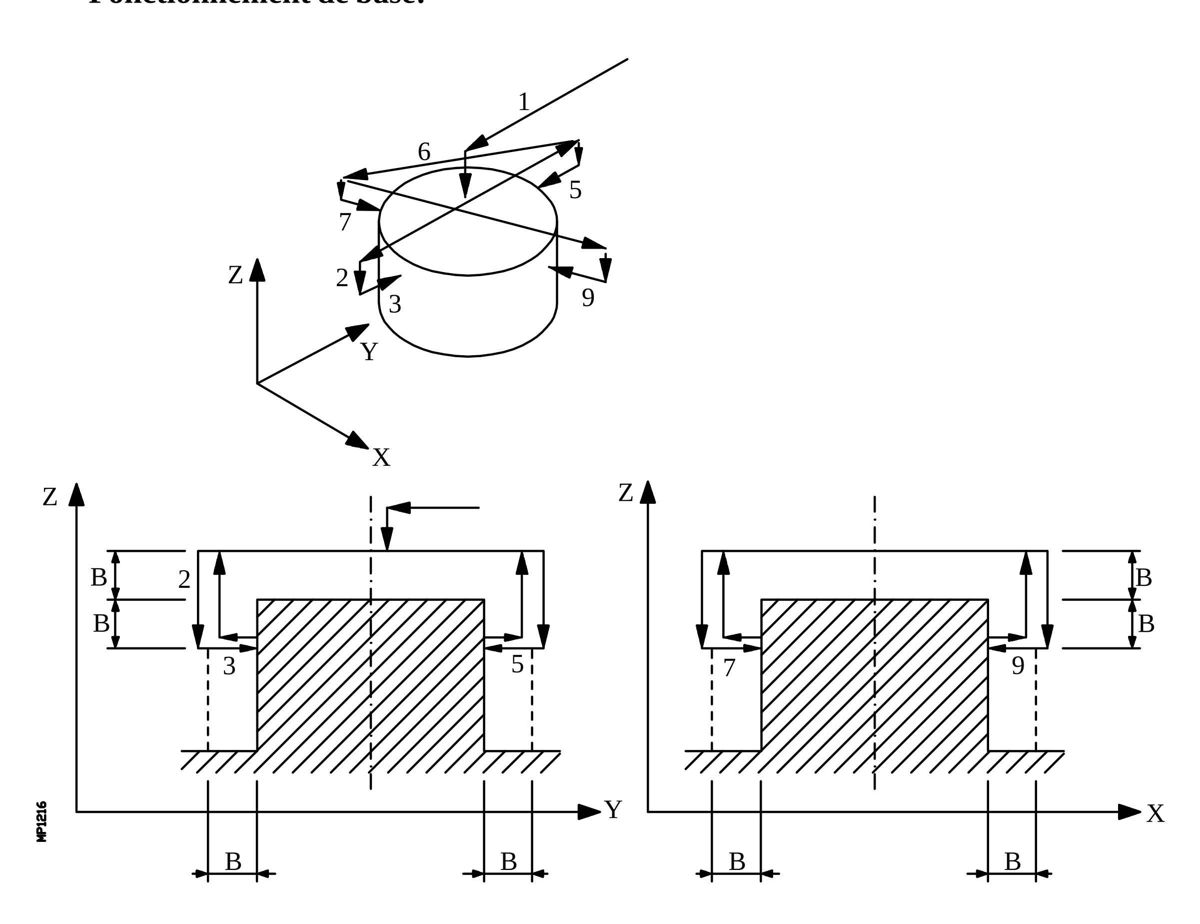
0 = Retour au point où le cycle a été appeléo.
1 = Le cycle se terminera en positionnant le palpeur au centre du moyeu, à une distance (B) de la coordonnée théorique programmée.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle prendra la valeur C0 par défaut.

H5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage initial. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

F5.5 Définit l'avance selon laquelle s'exécutera le déplacement de palpage. La programmation est effectuée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:



1.- Positionnement au centre du moyeu

Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) entre le point d'appel du cycle et le centre du moyeu.

Le mouvement d'approche est réalisé en deux phases:

1º Déplacement dans le plan principal de travail.

2º Déplacement selon l'axe longitudinal, jusqu'à une distance (B) de la surface programmée.

2.- Déplacement jusqu'au premier point d'approche

Ce déplacement du palpeur, qui est exécuté en avance rapide (G00), se compose de:

1º Déplacement selon l'axe des ordonnées.
2º Déplacement de l'axe longitudinal, de la distance (2B).

3.- Mouvement de palpage.

Ce mouvement se compose de:

* Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées selon l'avance indiquée (H), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

  La distance maximum de déplacement en palpage est "B+(J/2)". Si, après avoir parcouru cette distance, la CNC ne reçoit pas le signal du palpeur, elle affiche le code d'erreur correspondant et arrête le déplacement des axes.

* Retrait du palpeur en avance rapide (G00) de la distance indiquée en (E).

* Déplacement du palpeur suivant l'axe des ordonnées, selon l'avance indiquée (F), jusqu'à la réception du signal émis par le palpeur.

4.- Déplacement jusqu'au second point d'approche

Ce déplacement du palpeur, exécuté en avance rapide (G00) se compose de:

* Retrait jusqu'au premier point d'approche.

* Déplacement jusqu'a une distance (B) par-dessus le moyeu, jusqu'au second point d'approche.

5.- Second mouvement de palpage.

Identique au premier.

6.- Déplacement jusqu'au troisième point d'approche

Identique au précédent.

7.- Troisième mouvement de palpage.

Identique aux précédents.

8.- Déplacement jusqu'au quatrième point d'approche

Identique aux précédents.

9.- Quatrième mouvement de palpage.

Identique aux précédents.

10.- Mouvement de retrait

Ce mouvement se compose de:

* Retrait jusqu'au quatrième point d'approche.

* Déplacement du palpeur en avance rapide (G00) et jusqu'à une distance (B) par-dessus le moyeu, jusqu'au centre réel (calculé) du moyeu.

* Si (C0) est programmé, le palpeur se déplace jusqu'au point où le cycle a été appelé.

  1º Déplacement suivant l'axe longitudinal jusqu'à la coordonnée correspondant au point d'appel de cycle sur cet axe.

  2º Déplacement, dans le plan de travail, jusqu'au point d'appel du cycle.

A la fin du cycle, la CNC renvoie les valeurs réelles obtenues après la mesure, dans les paramètres arithmétiques généraux suivants:

P294 **Diamètre du moyeu**.

P295 **Erreur de diamètre du moyeu**. Différence entre le diamèter réel et le diamètre programmé.

P296 **Coordonnée réelle du centre selon l'axe des abscisses.**

P297 **Coordonnée réelle du centre selon l'axe des ordonnées**.

P298 **Erreur détectée selon l'axe des abscisses**. Différence entre la coordonnée réelle du centre et la coordonnée théorique programmée.

P299 **Erreur détectée selon l'axe des ordonnées**. Différence entre la coordonnée réelle du centre et la coordonnée théorique programmée.

13. PROGRAMMATION EN LANGAGE DE HAUT NIVEAU

La CNC FAGOR 8050 dispose d'une série de variables internes accessibles depuis le programme utilisateur, depuis le programme du PLC ou par ligne DNC.

L'accès à ces variables depuis le programme utilisateur est obtenu au moyen de commandes de haut niveau.

Chaque variable du système accessible sera référencée par sa mnémonique, et elle se différenciera, selon son utilisation, en variables de lecture et en variable de lecture-écriture.

13.1 DESCRIPTION LEXIQUE

Tous les mots constituant le langage de haut niveau de la commande numérique doivent être écrits en majuscules, à l'exception des textes associés, qui peuvent être écrits en majuscules et en minuscules.

Les éléments disponibles pour la programmation en haut niveau sont:

- Les mots réservés.
- Les constantes numériques.
- Les symboles

13.1.1 MOTS RESERVES

L'ensemble de mots que la CNC utilise dans la programmation de haut niveau pour donner un nom aux variables du système, aux opérateurs, aux mnémoniques de contrôle, etc. est présenté ci-dessous:

ABS	**ACOS**	**AND**	**ARG**	**ASIN**	**ATAN**
BCD	**BIN**	**BLKN**			
CALL	**CLOCK**	**CNCFRO**	**CNCERR**	**CNCSSO**	**COS**
CSS	**CUTA**	**CYTIME**			
DATE	**DEFLEX**	**DEFLEY**	**DEFLEZ**	**DFHOLD**	**DIST(X-C)**
DNCCSS	**DNCERR**	**DNCF**	**DNCFPR**	**DNCFRO**	**DNCS**
DNCSL	**DNCSSO**	**DSBLK**	**DSTOP**	**DW**	
EFHOLD	**ELSE**	**EQ**	**ERROR**	**ESBLK**	**ESTOP**
EXP					
FEED	**FIRST**	**FIX**	**FLWE(X-C)**	**FPREV**	**FRO**
FUP	**FZLO(X-C)**	**FZONE**	**FZUP(X-C)**		
GE	**GOTO**	**GS**	**GT**		
IB	**IF**	**INPUT**			
KEY	**KEYSRC**				
LE	**LOG**	**LONGAX**	**LT**		
MCALL	**MDOFF**	**MIRROR**	**MOD**	**MP(X-C)**	**MPAS**
MPG	**MPLC**	**MPS**	**MS**	**MSG**	
NE	**NOSEA**	**NOSEW**	**NOT**	**NXTOD**	**NXTOOL**
ODW	**OPEN**	**OPMODE**	**OR**	**ORG(X-C)**	**ORGROT**
P	**PAGE**	**PARTC**	**PCALL**	**PI**	**PLANE**
PLCC	**PLCCSS**	**PLCERR**	**PLCF**	**PLCFPR**	**PLCFRO**
PLCI	**PLCM**	**PLCMSG**	**PLCO**	**PLCOF(X-C)**	**PLCR**
PLCS	**PLCSL**	**PLCSSO**	**PLCT**	**PORGF**	**PORGS**
POS(X-C)	**POSS**	**PPOS(X-C)**	**PRGCSS**	**PRGF**	**PRGFPR**
PRGFRO	**PRGN**	**PROBE**	**PRGS**	**PRGSL**	**PRGSSO**
RET	**ROTPF**	**ROTPS**	**ROUND**	**RPT**	
SCALE	**SCALE(X-C)**	**SIN**	**SK**	**SLIMIT**	**SPEED**
SQRT	**SREAL**	**SSO**	**SUB**	**SYSTEM**	**SZLO(X-C)**
SZONE	**SZUP(X-C)**				
TAN	**TIME**	**TIMER**	**TLFD**	**TLFF**	**TLFN**
TLFR	**TMZP**	**TMZT**	**TOD**	**TOK**	**TOI**
TOL	**TOOL**	**TOR**			
WKEY	**WRITE**				
XOR					

Les mots qui se terminent par (X-C) indiquent un ensemble de 9 éléments constitués de la racine correspondante, suivie de X, Y, Z, U, V, W, A, B et C.

ORG(X-C) -> ORGX, ORGY, ORGZ, ORGU, ORGV, ORGW, ORGA, ORGB, ORGC

Les lettres de l'alphabet **A-Z** sont également des mots réservés, car elles peuvent constituer un mot du langage de haut niveau lorsqu'elles sont utilisées seules.

13.1.2 CONSTANTES NUMERIQUES

Les blocs programmés en langage de haut niveau autorisent les nombres décimaux ne dépassant pas le format ±6.5 , et les nombres hexadécimaux; dans ce cas, ils doivent être précédés du symbole **$**, et comporter un maximum de 8 chiffres.

L'affectation à une variable d'une constante supérieure au format ±6.5, s'effectuera au moyen de paramètres arirthmétiques, d'expressions arithmétiques, ou de constantes en format hexadécimal.

Exemple: Pour affecter la valeur 100000000 à la variable "TIMER" , on peut procéder des façons suivantes:

```
(TIMER  = $5F5E100)
(TIMER  = 10000 * 10000)
(P100   = 10000 * 10000)
(TIMER  = P100)
```

Si la commande fonctionne en métrique (mm), la résolution est de 1/10 de micron, et les chiffres sont programmés selon le format ±5.4 (positif ou négatif, avec 5 chiffres entiers et 4 décimales); si elle fonctionne en pouces, la résolution est égale au 1/100.000 de micron, et les chiffres sont programmés selon le format ±4.5 (positif ou négatif, avec 4 chiffres entiers et 5 décimales).

Pour faciliter le travail du programmeur, cette commande admet toujours le format ±5.5 (positif ou négatif, avec 5 chiffres entiers et 5 décimales), et elle ajuste selon besoins chaque nombre en fonction des unités de travail au moment de l'utilisation.

13.1.3 SYMBOLES

Les symboles utilisés dans le langage de haut nivea sont:

( ) " = + - * / ,

13.2 VARIABLES

Les variables internes de la CNC accessibles par le langage de haut niveau sont regroupées en tables et peuvent être de lecture seule ou de lecture/écriture.

Un groupe de mnémoniques permet de représenter les divers champs des tables de variables. Pour accéder à un élément de ces tables, il suffit d'indiquer le champ de la table désirée au moyen de la mnémonique correspondante (par exemple TOR), puis l'élément désiré (TOR 3).

Les variables dont dispose la CNC 8050 peuvent être classées comme suit:

- Paramètres ou variables de caractère général
- Variables associées aux outils
- Variables associées aux décalages d'origine
- Variables associées aux paramètres machine
- Variables associées aux zones de travail
- Variables associées aux avances
- Variables associées aux coordonnées
- Variables associées à la broche
- Variables associées à l'automate
- Variables associées aux paramètres locaux
- Autres variables

Les variables qui accèdent à des valeurs réelles de la CNC interrompent la préparation des blocs, et la CNC attend l'exécution de ce bloc avant de reprendre la préparation des blocs.

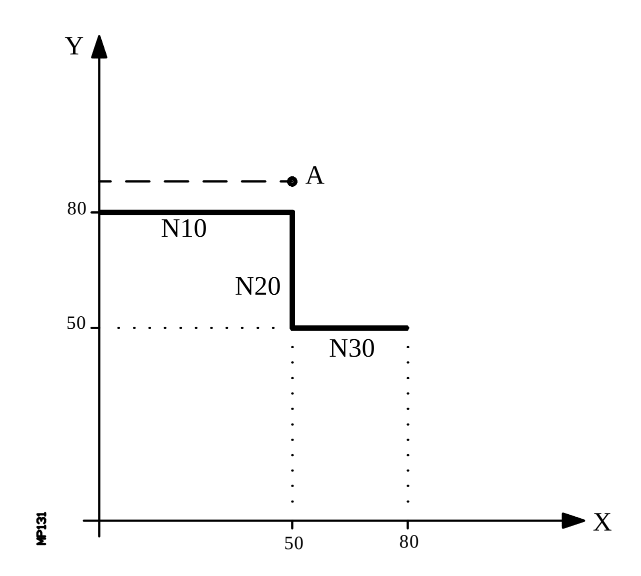
En conséquence, ce type de variable ne doit être utilisé qu'avec précautions car, si elles sont insérées entre des blocs d'usinage travaillant avec compensation, des profils indésirables risquent d'être produits.

Exemple:

Les blocs de programme suivants sont exécutés dans une section comportant une compensation G41.

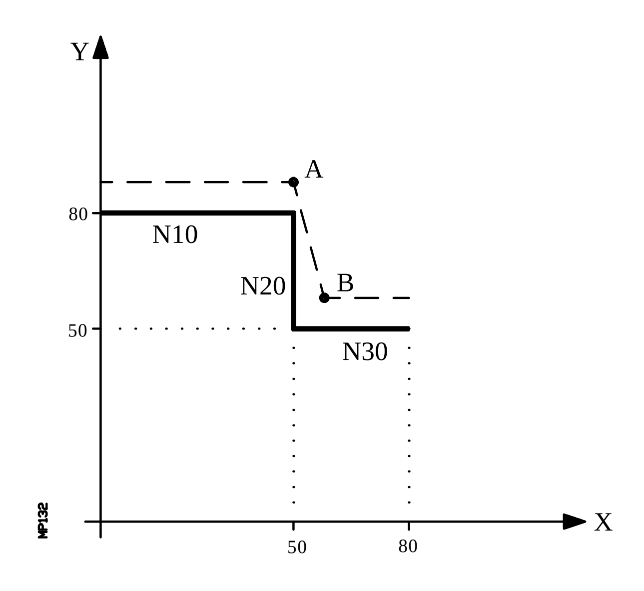
```
...........
...........
N10 X50 Y80
N15 (P100=POSX);    Affecte au paramètre P100 la valeur de la coordonnée
                    réelle en X.
N20 X50 Y50
N30 X80 Y50
...........
...........
```

Le bloc N15 interrompt la préparation des blocs; l’exécution du bloc N10 se terminera donc au point A.



Lorsque l’exécution du bloc N15 est terminée, la CNC reprend la préparation des blocsàa partir du bloc N20.

Comme le point suivant correspondant à la trajectoire compensée est le point "B", la CNC déplacera l’outil jusqu’à ce point, en exécutant la trajectoire "A-B".



Comme on peut le voir, la trajectoire produite n’est pas la trajectoire désirée; il est donc recommandé d’éviter l’utilisation de ce type de variable dans les sections comportant une compensation.

13.2.1 PARAMETRES OU VARIABLES DE CARACTERE GENERAL

La CNC FAGOR 8050 dispose de deux types de variables de caractère général, les paramètres locaux P0-P25 et les paramètres globaux P100-P299.

Le programmeur pourra utiliser des variables de caractère général lorsqu'il éditera ses propres programmes. Ensuite, et pendant l'exécution, la CNC remplacera ces variables par les valeurs qui leur sont affectées à un moment donné.

Exemple:

```
GP0 XP1 Y100                           ->   G1 X-12.5 Y100
(IF (P100   P101 EQ P102) GOTO N100)   ->   (IF (2   5 EQ 12) GOTO N100)
```

L'utilisation de ces variables de caractère général dependra du type de bloc dans lequel elles seront programmées et du canal d'exécution.

Dans les blocs programmés en ISO, des paramètres peuvent être associés à tous les champs, G X..C F S T D M. Le numéro d'étiquette de bloc sera défini avec une valeur numérique.

Si des paramètres sont utilisés dans des blocs programmés en langage de haut niveau, ils pourront être programmés dans n'importe quelle expression.

Les programmes exécutés par le canal utilisateur peuvent comporter n'importe quel paramètre global, mais ne peuvent pas utiliser de paramètres locaux.

La CNC mettra à jour la table de paramètres après avoir traité les opérations indiquées dans le bloc en préparation. Cette opération est toujours réalisée avant l'exécution du bloc; pour cette raison, il n'est pas obligatoire que les valeurs indiquées dans la table correspondent à celles du bloc en cours d'exécution.

Si le mode Exécution est abandonné après une interruption d'exécution du programme, la CNC met à jour les tables de paramètres avec les valeurs correspondant au bloc qui se trouvait en cours d'exécution.

Lorsqu'on accède à la table de paramètres locaux et de paramètres globaux, la valeur affectée à chaque paramètre peut être exprimée en notation décimale (4127.423) ou scientifique (0.23476 E-3).

La CNC FAGOR 8050 dispose de déclarations de haut niveau permettant de définir et d'utiliser des sous-routines pouvant être appelées depuis un programme principal ou une autre sous-routine qui peut en appeler une seconde, la seconde pouvant en appeler une troisième, etc.... La CNC limite le nombre d'appels, le nombre de niveaux d'imbrication étant limité à 15.

Il est possible d'affecter 26 paramètres locaux (P0-P25) à une sous-routine et ces paramètres, qui sont inconnus des blocs externes à la sous-routine, peuvent être référencés par les blocs qui la composent.

La CNC permet d'affecter des paramètres locaux à plus d'une sous-routine, le nombre maximum possible de niveaux d'imbrications de paramètres locaux étant de 6 à l'intérieur des 15 niveaux d'imbrication de sous-routines.

Les paramètres locaux utilisés en langage de haut niveau pourront être définis, soit comme indiqué précédemment, soit au moyen des lettres **A-Z**, à l'exception de Ñ, de telle sorte que A est égal à P0 et Z à P25.

L'exemple suivant présente ces 2 méthodes de définition:

```
(IF((P0+P1)   * P2/P3   EQ P4)   GOTO N100)
(IF((A+B)     * C/D     EQ E)    GOTO N100)
```

Si un nom de paramètre local (lettre) est utilisé pour lui affecter une valeur (A au lieu de P0 par exemple), et si l'expression arithmétique est une constante numérique, la déclaration peut être abrégée comme suit:

```
(P0=13.7) -> (A=13.7) -> (A13.7)
```

On n'utilisera les parenthèses qu'avec précautions, car M30 ne signifie pas la même chose que (M30). La CNC interprète (M30) comme une déclaration, et comme M est une autre façon de définir le paramètre P12, cette déclaration sera lue comme (P12=30), et la valeur 30 sera affectée au paramètre P12.

Les paramètres globaux (P100-P299) peuvent être utilisés dans tout le programme par n'importe quel bloc, indépendamment de son niveau d'imbrication.

Les usinages multiples (G60, G61, G62, G63, G64, G65) et les cycles fixes d'usinage (G69, G81, ... G89) utilisent le sixième niveau d'imbrication de paramètres locaux, quand ils sont actifs.

Les cycles fixes d'usinage utilisent le paramètre global P299 pour leurs calculs internes, tandis que les cycles fixes de palpeur emploient les paramètres globaux P294 à P299.

13.2.2 VARIABLES ASSOCIÉES AUX OUTILS

Ces variables sont associées la table de correcteurs, à la table d'outils et à la table de magasin d'outils; les valeurs affectées ou lues dans ces champs devront respecter les formats définis pour ces tables.

Table de Correcteurs

R, L, I, K — Sont indiqués en unités actives:
Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimètres. Max. ±99999.9999
Si axe rotatif, en degrés. Max. ±99999.9999

Table d'Outils:

Numéro de correcteur	0...NTOFFSET (maximum 255)
Code de famille	Si outil normal $0 \le n < 200$
	Si outil spécial $200 \le n \le 255$
Vie nominale	0...65535 minutes ou opérations
Vie réelle	0...9999999 centièmes de minute ou 99999 opérations

Table du magasin d'outils:

Contenu de chaque logement du magasin
Numéro d'outil 1...NTOOL (maximum 255)
0 Vide
-1 Annulé

Position de l'outil dans le magasin
Numéro de logement 1..NPOCKET (maximum 255)
0 Dans la broche
-1 Introuvable
-2 A la position de changement

Variables de lecture

TOOL: Donne le numéro de l'outil actif.

(P100=TOOL); Affecte au paramètre P100 le numéro de l'outil actif.

TOD: Donne le numéro du correcteur actif

NXTOOL: Donne le numéro de l'outil suivant, sélectionné mais en attente de l'exécution de M06 pour être actif.

NXTOD: Donne le numéro du correcteur correspondant à l'outil suivant, sélectionné mais en attente de l'exécution de M06 pour être actif.

TMZPn: Donne la position occupée par l'outil indiqué (n) dans le magasin d'outils.

Variables de lecture et d'écriture

TORn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table de correcteurs, la valeur affectée au Rayon du correcteur indiqué (n).

(P110 = TOR3); Affecte au paramètre P110 la valeur R du Correcteur 3.

(TOR3 = P111) ; Affecte la valeur du paramètre P111 à R du correcteur 3.

TOLn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table de correcteurs, la valeur affectée à la Longueur du correcteur indiqué (n).

TOIn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table de correcteurs, la valeur affectée à l'usure du rayon (I) du correcteur indiqué (n).

TOKn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table de correcteurs, la valeur affectée à l'usure de la longueur (K) du correcteur indiqué (n).

TLFDn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table d'outils, le numéro du correcteur de l'outil indiqué (n).

TLFFn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table d'outils, le code de famille de l'outil indiqué (n).

TLFNn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table d'outils, la valeur affectée comme vie nominale de l'outil indiqué (n).

TLFRn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table d'outils, la valeur de la vie réelle de l'outil indiqué (n).

TMZTn: Cette variable permet de lire ou de modifier, dans la table du magasin d'outils, le contenu du logement indiqué (n).

13.2.3 VARIABLES ASSOCIÉES AUX DECALAGES D'ORIGINE

Ces variables sont associées aux décalages d'origine, et peuvent correspondre aux valeurs de la table ou aux valeurs actuelles sélectionnées par la fonction G92 ou par présélection manuelle en mode JOG.

Les décalages d'origine possibles, en plus du décalage supplémentaire indiqué par le PLC, sont G54, G55, G56, G57, G58 et G59.

Les valeurs de chaque axe s'expriment en unités actives:

Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimètres. Max. ±99999.9999
Si axe rotatif en degrés. Max. ±99999.9999

Bien qu'il existe des variables liées à chaque axe, la CNC n'autorise que celles associées aux axes sélectionnés dans la CNC. Par exemple, si la CNC contrôle les axes X, Y, Z, U et B, elle n'admettra, dans le cas de ORG(X-C) que les variables ORGX, ORGY, ORGZ, ORGU et ORGB.

Variables de lecture

ORG(X-C): Donne la valeur du décalage d'origine actif pour l'axe sélectionné. Le décalage supplémentaire indiqué par le PLC n'est pas compris dans cette valeur.
(P100 = ORGX) ; Affecte au paramètre P100 la valeur du décalage d'origine actif pour l'axe X. Cette valeur a pu être sélectionnée manuellement, par la fonction G92, ou par la variable "ORG(X-C)n".

PORGF: Donne la coordonnée, par rapport à l'origine des coordonnées cartésiennes, de l'origine des coordonnées polaires selon l'axe des abscisses.

PORGS: Donne la coordonnée, par rapport à l'origine des coordonnées cartésiennes, de l'origine des coordonnées polaires selon l'axe des ordonnées.

Variables de lecture et d'écriture

ORG(X-C)n: Cette variable permet de lire ou de modifier la valeur de l'axe sélectionnée dans la table correspondant au décalage d'origine indiqué (n).
(P110 = ORGX 55); Affecte au paramètre P110 la valeur de l'axe X dans la table correspondant au décalage d'origine G55.
(ORGY 54 = P111) ; Affecte à l'axe Y, dans la table correspondant au décalage d'origine G54, la valeur du paramètre P111.

PLCOF(X-C): Cette variable permet de lire ou de modifier la valeur de l'axe sélectionnée dans la table de décalages d'origine indiquée par le PLC.

L'accès à l'une des variables PLCOF(X-C) entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

13.2.4 VARIABLES ASSOCIÉES AUX PARAMETRES MACHINE

Ces variables, associées aux paramètres machine, sont des variables de lecture.

Pour connaître le format des valeurs données, on consultera le manuel d'installation et de mise en service.

Les valeurs 1/0 correspondent aux paramètres définis par YES/NO, +/- et ON/OFF.

Les valeurs relatives aux coordonnées et aux avances sont exprimées en unités actives:

Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimètres. Max. ±99999.9999
Si axe rotatif en degrés. Max. ±99999.9999

Variables de lecture

MPGn: Donne la valeur affectée au paramètre machine général indiqué (n).

(P110 = MPG8) ; Affecte au paramètre P110 la valeur du paramètre machine général P8 "INCHES"; si les unités actives sont les millimètres, P110=0 et si ces unités sont en pouces, P110=1.

MP(X-C)n: Donne la valeur affectée au paramètre machine des axes indiqué (n).

(P110 = MPY 1) ; Affecte au paramètre P110 la valeur du paramètre machine P1 de l'axe Y "DFORMAT", qui indique le format employé pour sa visualisation.

MPSn: Donne la valeur affectée au paramètre machine de broche indiqué (n).

MPASn: Donne la valeur affectée au paramètre machine de broche auxiliaire indiqué (n).

MPLCn: Donne la valeur affectée au paramètre machine du PLC indiqué (n).

13.2.5 *VARIABLES ASSOCIÉES AUX ZONES DE TRAVAIL*

Ces variables associées aux zones de travail sont des variables à lecture seulement.

Les valeurs des limites sont exprimées en unités actives:

Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimetres. Max. ±99999.9999
Si axe rotatif en degrés. Max. ±99999.9999

L'état des zones de travail est défini par le code suivant:

0 = Invalidée
1 = Validée comme zone interdite à l'entrée
2 = Validée comme zone interdite à la sortie

Variables de lecture

FZONE: Donne l'état de la zone de travail 1.

(P100=FZONE); Affecte au paramètre P100 l'état de la zone de travail 1.

SZONE: Devuelve el estado de la zona de trabajo 2.

FZLO(X-C): Donne la valeur de la limite inférieure de la zone 1 selon l'axe sélectionné (X-C).

FZUP(X-C): Donne la valeur de la limite supérieure de la zone 1 selon l'axe sélectionné (X-C).

SZLO(X-C): Donne la valeur de la limite inférieure de la zone 2 selon l'axe sélectionné (X-C).

SZUP(X-C): Donne la valeur de la limite supérieure de la zone 2 selon l'axe sélectionné (X-C).

13.2.6 VARIABLES ASSOCIÉES AUX AVANCES

Les valeurs des avances sont exprimées en unités actives (pouces/minute ou millimètres/minute).

Les valeurs de Correction (“Override”) de l’avance sont données par un entier entre 0 et 255.

Variables de lecture

FREAL: Donne l’avance réelle de la CNC, en mm/minute ou pouces/minute.

(P100 = FREAL) ; Affecte au paramètre P100 l’avance réelle de la CNC.

FEED: Donne l’avance sélectionnée dans la CNC par la fonction G94, en mm/minute ou pouces/minute.

Cette avance peut être définie par programme, par le PLC ou par DNC, le choix étant fait par la CNC; la plus prioritaire est celle définie par DNC, et la moins prioritaire celle définie par programme.

DNCF: Donne l’avance, en mm/minute ou pouces/minute, sélectionnée par DNC. Une valeur 0 signifie que cette avance n’est pas sélectionnée.

PLCF: Donne l’avance, en mm/minute ou pouces/minute, sélectionnée par le PLC. Une valeur 0 signifie que cette avance n’est pas sélectionnée.

PRGF: Donne l’avance, en mm/minute ou pouces/minute, sélectionnée par programme.

FPREV: Donne l’avance sélectionnée dans la CNC par la fonction G95, en mm/tour ou pouces/tour.

Cette avance peut être définie par programme, par le PLC ou par DNC, le choix étant fait par la CNC; la plus prioritaire est celle définie par DNC, et la moins prioritaire celle définie par programme.

DNCFPR: Donne l’avance, en mm/tour ou pouces/tour, sélectionnée par DNC. Une valeur 0 signifie que cette avance n’est pas sélectionnée.

PLCFPR: Donne l’avance, en mm/tour ou pouces/tour, sélectionnée par le PLC. Une valeur 0 signifie que cette avance n’est pas sélectionnée.

PRGFPR: Donne l’avance, en mm/tour ou pouces/tour, sélectionnée par programme.

FRO: Donne la Correction (Override (%)) d'avance sélectionnée dans la CNC. Elle est indiquée par un entier entre 0 et "MAXFOVR" (maximum: 255).

Ce pourcentage de l'avance peut être défini par programme, par le PLC, par DNC ou depuis le panneau avant; il est sélectionné par la CNC, l'ordre de priorité (du plus au moins prioritaire) étant: par programme, par DNC, par le PLC et depuis le sélecteur.

DNCFRO: Donne le pourcentage d'avance sélectionné par DNC. Une valeur 0 signifie qu'il n'est pas sélectionné.

PLCFRO: Donne le pourcentage d'avance sélectionné par PLC. Une valeur 0 signifie qu'il n'est pas sélectionné.

CNCFRO: Donne le pourcentage d'avance défini par le sélecteur.

Variables de lecture et d'écriture

PRGFRO: Cette variable permet de lire ou de modifier le pourcentage d'avance sélectionné par programme. Il est indiqué par un entier entre 0 et "MAXFOVR" (maximum: 255). Une valeur 0 signifie qu'il n'est pas sélectionné.

(P110 = PRGFRO) ; Affecte au paramètre P110 le pourcentage d'avance sélectionné par programme.

(PRGFRO = P111) ; Affecte au pourcentage d'avance sélectionné par programme la valeur du paramètre P111.

13.2.7 VARIABLES ASSOCIÉES AUX COORDONNEES

Les valeurs des coordonnées de chaque axe sont exprimées en unités actives:

Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimètres. Max. ±99999.9999
Si axe rotatif en degrés. Max. ±99999.9999

Variables de lecture

PPOS(X-C): Donne la coordonnée théorique programmée de l'axe sélectionné.

(P100 = PPOSX) ; Affecte au paramètre P100 la coordonnée théorique programmée de l'axe X.

POS(X-C): Donne la coordonnée réelle de l'axe sélectionné, par rapport au zéro machine.

TPOS(X-C): Donne la coordonnée théorique (coordonnée réelle + erreur de poursuite) de l'axe sélectionné, par rapport au zéro machine.

FLWE(X-C): Donne l'erreur de poursuite de l'axe sélectionné.

DEFLEX:
DEFLEY:
DEFLEZ: Donnent l'écart actuel dont dispose la sonde Renishah SP2 sur chaque axe X, Y, Z.

L'accès à l'une des variables POS(X-C), TPOS(X-C), FLWE(X-C), DEFLEX, DEFLEY ou DEFLEZ entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

Variables de lecture et d'écriture

DIST(X-C): Ces variables permettent de lire ou de modifier la distance parcourue par l'axe sélectionné. Cette valeur est accumulative et très utile si l'on désire réaliser une opération dépendant de la distance parcourue par les axes, comme par exemple leur graissage.

(P110 = DISTX) ; Affecte au paramètre P110 la distance parcourue par l'axe X.

(DISTZ = P111) ; Initialise la variable indiquant la distance parcourue par l'axe Z avec la valeur du paramètre P111.

L'accès à l'une des variables DIST(X-C) entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

13.2.8 VARIABLES ASSOCIÉES A LA BROCHE

Dans ces variables associées à la broche, les valeurs de vitesse sont données en tours/minute, et les valeurs de Correcteur (“Override”) de la broche sont données par des entiers entre 0 et 255.

Variables de lecture

SREAL: Donne la vitesse de rotation réelle de broche en tours/minute.

(P100 = SREAL) ; Affecte au paramètre P100 la vitesse de rotation réelle de la broche.

L’accès à cette variable entraîne **l’interruption de la préparation** des blocs et l’attente de l’exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

SPEED: Donne, en tours/minute, la vitesse de rotation de broche sélectionnée dans la CNC.

Cette vitesse de rotation peut être définie par programme, par le PLC ou par DNC, le choix étant fait par la CNC; la plus prioritaire est celle définie par DNC, et la moins prioritaire celle définie par programme.

DNCS: Donne la vitesse de rotation, en tours/minute, sélectionnée par DNC. Une valeur 0 signifie qu’elle n’est pas sélectionnée.

PLCS: Donne la vitesse de rotation, en tours/minute, sélectionnée par le PLC. Une valeur 0 signifie qu’elle n’est pas sélectionnée.

PRGS: Donne la vitesse de rotation, en tours/minute, sélectionnée par programme.

SSO: Donne la Correction (“Override (%)) de vitesse de rotation de broche sélectionnée dans la CNC. Elle est indiquée par un entier entre 0 et "MAXSOVR" (maximum: 255).

Ce pourcentage de vitesse de rotation de broche peut être défini par programme, par le PLC, par DNC ou depuis le panneau avant; il est sélectionné par la CNC, l’ordre de priorité (du plus au moins prioritaire) étant: par programme, par DNC, par le PLC et depuis le panneau avant.

DNCSSO: Donne le pourcentage de vitesse de rotation de la broche sélectionné par DNC. Une valeur 0 signifie qu’il n’est pas sélectionné.

PLCSSO: Donne le pourcentage de vitesse de rotation de la broche sélectionné par PLC. Une valeur 0 signifie qu'il n'est pas sélectionné.

CNCSSO: Donne le pourcentage de vitesse de rotation de la broche sélectionné depuis le panneau avant.

SLIMIT: Donne, en tours/minute, la valeur définie pour la limite de vitesse de rotation de broche dans la CNC.
Cette limite peut être définie par programme, par le PLC ou par DNC, le choix étant fait par la CNC; la plus prioritaire est celle définie par DNC, et la moins prioritaire celle définie par programme.

DNCSL: Donne, en tours/minute, la limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par DNC. Une valeur 0 signifie qu'elle n'est pas sélectionnée.

PLCSL: Donne, en tours/minute, la limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par le PLC. Une valeur 0 signifie qu'elle n'est pas sélectionnée.

PRGSL: Donne, en tours/minute, la limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par programme.

POSS: Renvoie la valeur de la position réelle de la broche, quand elle est en boucle fermée (M19). Cette valeur est indiquée en unités de 0,0001 degré entre ±999999999.

RPOSS: Renvoie la valeur de la position réelle de la broche. Cette valeur est indiquée en unités de 0,0001 degré entre 0 et 360°.

TPOSS: Renvoie la valeur de la position théorique de la broche. Cette valeur est indiquée en unités de 0,0001 degré entre ±999999999.

RTPOSS: Renvoie la valeur de la position théorique de la broche. Cette valeur est indiquée en unités de 0,0001 degré entre 0 et 360°.

FLWES: Renvoie l'erreur de poursuite de la broche lorsqu'elle fonctionne en boucle fermée (M19).

Lors de l'accès à ces variables (POSS, RPOSS, TPOSS, RTPOSS ou FLWES), **la préparation des blocs est interrompue** et la CNC attend que cette instruction soit exécutée avant de reprendre la préparation des blocs.

Variables de lecture et d'écriture

PRGSSO: Cette variable permet de lire ou de modifier le pourcentage de vitesse de rotation de broche sélectionné par programme. Il est indiqué par un entier entre 0 et "MAXSOVR" (maximum: 255). Une valeur 0 signifie qu'il n'est pas sélectionné.

(P110 = PRGSSO) ; Affecte au paramètre P110 le pourcentage de vitesse de rotation de broche sélectionné par programme.

(PRGSSO = P111) ; Affecte au pourcentage de vitesse de rotation de broche sélectionné par programme la valeur du paramètre P111.

13.2.9 VARIABLES ASSOCIÉES A L'AUTOMATE

On tiendra compte du fait que l'automate dispose des ressources suivantes:

Entrées .... (I1 à I256)
Sorties .... (O1 à O256)
Indicateurs .... (M1 à M5957)
Registres.................... (R1 à R256) de 32 bits chacun
Temporisateurs .... (T1 à T256) avec comptage sur 32 bits
Compteurs .... (C1 à C256) avec comptage sur 32 bits

L'accès à une variable quelconque permettant de lire ou de modifier l'état d'une ressource du PLC (I, O, M, R, T, C), entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

Variables de lecture

PLCMSG: Donne le numéro du message d'automate le plus prioritaire actif, qui coïncidera avec celui visualisé à l'écran (1..128). En l'absence de message, la variable est à "0"
(P100 = PLCMSG) ; Donne le numéro du message d'automate le plus prioritaire actif.

Variables de lecture et d'écriture

PLCIn: Cette variable permet de lire ou de modifier 32 entrées de l'automate à partir de l'entrée indiquée (n)

La valeur des entrées utilisées par l'armoire électrique ne peut pas être modifiée, car elle est imposée par cette armoire. L'état du reste des entrées peut être modifié.

PLCOn: Cette variable permet de lire ou de modifier 32 sorties de l'automate à partir de la sortie indiquée (n)

(P110 = PLCO 22) ; Affecte au paramètre P110 la valeur des sorties O22 à O53 (32 sorties) du PLC.
(PLCO 22 = $F) ; Affecte la valeur 1 aux sorties O22 à O25 et la valeur 0 aux sorties O26 à O53.

Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20		6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	1	1
Sortie	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42		28	27	26	25	24	23	22

PLCMn: Cette variable permet de lire ou de modifier 32 marques de l'automate à partir de la marque indiquée (n)

PLCRn: Cette variable permet de lire ou de modifier l'état des 32 bits du registre indiqué (n).

PLCTn: Cette variable permet de lire ou de modifier le comptage du temporisateur indiqué (n).

PLCCn: Cette variable permet de lire ou de modifier le comptage du compteur indiqué (n).

13.2.10 VARIABLES ASSOCIÉES AUX PARAMETRES LOCAUX

La CNC permet d’affecter 26 paramètres locaux (P0-P25) à une sous-routine grâce aux mnémoniques PCALL et MCALL.

Ces mnémoniques permettent l’exécution de la sous-routine désirée ainsi que l’initialisation de ses paramètres locaux.

Variables de lecture

CALLP: Permet de savoir quels paramètres locaux ont été définis et ceux qui ne l’ont pas été dans l’appel de sous-routine par la mnémonique PCALL ou MCALL.

Les informations sont données par les 26 bits les moins significatifs (bits 0..25), chacun correspondant au paramètre local portant le même numéro; ainsi, le bit 12 correspond à P12.

Chaque bit indiquera si le paramètre local a été défini (=1) ou non (=0).

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	...	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*

Exemple:

```
(PCALL 20, P0=20, P2=3, P3=5)      ; Appel de la sous-routine 20
....
....
(SUB 20)                           ; Début de la sous-routine 20
(P100 = CALLP)
....
....
```

Dans le paramètre P100, on obtiendra:

0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	1101	LSB

13.2.11 AUTRES VARIABLES

Variables de lecture

OPMODE: Donne le code correspondant au mode de fonctionnement sélectionné.

0 = Menu principal

10 = Exécution en automatique
11 = Exécution en bloc à bloc
12 = MDI en EXECUTION
13 = Inspection d'outil

20 = Simulation du déplacement selon la trajectoire théorique
21 = Simulation des fonctions G
22 = Simulation des fonctions G, M, S et T
23 = Simulation avec déplacement dans le plan principal
24 = Simulation avec déplacement en rapide

30 = Edition normale
31 = Edition utilisateur
32 = Edition en TEACH-IN
33 = Editeur interactif
34 = Editeur de profils

40 = Déplacement en JOG continu
41 = Déplacement en JOG incrémental
42 = Déplacement avec manivelle électronique
43 = Recherche du zéro en MANUEL
44 = Présélection de position en MANUEL
45 = Mesure d'outil
46 = MDI en MANUEL
47 = Fonctionnement MANUEL utilisateur

50 = Table des origines
51 = Table des correcteurs
52 = Table d'outils
53 = Table de magasin d'outils
54 = Table de paramètres globaux
55 = Tables de paramètres locaux

60 = Utilitaires

70 = DNC

80 = Edition des fichiers du PLC
81 = Compilation du programme du PLC
82 = Contrôle du PLC
83 = Messages actifs du PLC
84 = Pages actives du PLC
85 = Sauvegarde du programme du PLC
86 = Rappel du programme du PLC
87 = Mode “ressources du PLC utilisées”
88 = Statistiques du PLC

90 = Personnalisation

100 = Table des paramètres machine généraux
101 = Tables de paramètres machine des axes
102 = Table des paramètres machine de la broche
103 = Tablas de parámetros máquina des lignes série
104 = Table des paramètres machine du PLC
105 = Table de fonctions M
106 = Tables de compensation de broche et croisée

110 = Diagnostic: configuration
111 = Diagnostic: test de matériel
112 = Diagnostic: test de mémoire RAM
113 = Diagnostic: test de mémoire EPROM (sommes de contrôle)
114 = Diagnostic d’utilisateur

PRGN: Donne le numéro de programme en cours d’exécution. Si aucun programme n’est sélectionné, cette variable est à la valeur -1.

BLKN: Donne le numéro d’étiquette du dernier bloc exécuté.

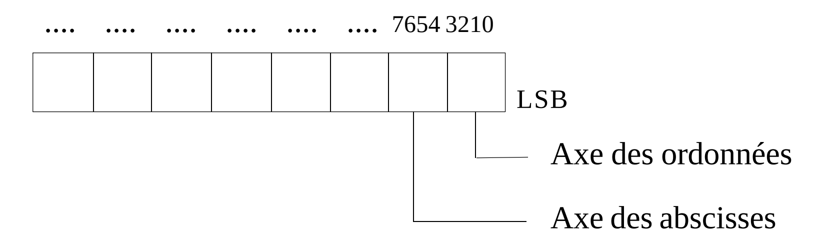
GSn: Donne l’état de la fonction G indiquée (n). Un 1 indique une fonction active, un 0 indique une fonction inactive.

(P120 = GS17) ; Affecte la valeur 1 au paramètre P120 si la fonction G17 est active, et la valeur 0 dans le cas contraire.

MSn: Donne l’état de la fonction M indiquée (n), soit 1 si elle est active, et 0 dans le cas contraire.

Cette variable donne l’état des fonctions M00, M01, M02, M03, M04, M05, M06, M08, M09, M19, M30, M41, M42, M43, M44 et M45.

PLANE: Donne sur 32 bits et en binaire les informations sur l'axe des abscisses (bits 4 à 7) et de l'axe des ordonnées (bits 0 à 3) du plan actif.



Les axes sont codifiés sur 4 bits et indiquent le numéro de l'axe (de 1 à 6) suivant l'ordre de programmation.

Exemple: Si la CNC contrôle les axes X, Y, Z, U, B, C et si le plan ZX est sélectionné (G18)

(P122 = PLANE) affecte la valeur $31 au paramètre P122.

0000	0000	0000	0000	0000	0000	0011	0001

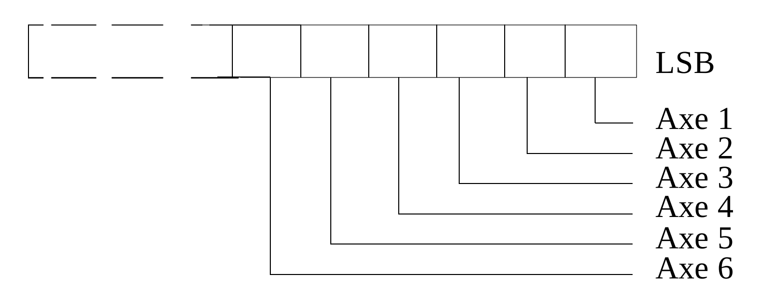
LSB

LONGAX: Donne le numéro (1 à 6) selon l'ordre de programmation correspondant à l'axe longitudinal. Il s'agit de l'axe sélectionné par la fonction G15 ou, à défaut, de l'axe perpendiculaire au plan actif, s'il s'agit du plan XY, ZX ou YZ.

Exemple: Si la CNC contrôle les axes X, Y, Z, U, B, C et si l'axe U est sélectionné

(P122 = LONGAX) affecte la valeur 4 au paramètre P122.

MIRROR: Donne, sur les 6 bits de poids le plus faible d'un groupe de 32 bits, l'état de l'image miroir de chaque axe, soit 1 s'il est actif et 0 dans le cas contraire.



Le nom de l'axe correspond au numéro (1 à 6) affecté selon leur ordre de programmation.

Exemple: Si la CNC contrôle les axes X, Y, Z, U, B, C on aura Axe1=X, Axe2=Y, Axe3=Z, Axe4=U, Axe5=B, Axe6=C.

SCALE: Donne le facteur d'échelle général appliqué.

SCALE(X-C): Donne le facteur d'échelle particulier de l'axe indiqué (X-C).

ORGROT: Donne l'angle de rotation du système de coordonnées sélectionné en cours par la fonction G73. Sa valeur est indiquée en degrés. Max. ±99999.9999

ROTPF: Donne, par rapport à l'origine des coordonnées cartésiennes, la coordonnée du centre de rotation selon l'axe des abscisses. Sa valeur est donnée en unités actives:

Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimètres. Max. ±99999.9999

ROTPS: Donne, par rapport à l'origine des coordonnées cartésiennes, la coordonnée du centre de rotation selon l'axe des ordonnées. Sa valeur est donnée en unités actives:

Si G70 en pouces. Max. ±3937.00787
Si G71 en millimètres. Max. ±99999.9999

PRBST: Donne l'état du palpeur.

0 = le palpeur n'est pas en contact avec la pièce
1 = le palpeur est en contact avec la pièce

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

CLOCK: Donne, en secondes, l'heure indiquée par l'horloge système. Les valeurs possibles sont 0...4294967295

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

TIME: Donne l'heure dans le format heures-minutes-secondes.

(P150 = TIME) ; Affecte hh-mm-ss au paramètre P150. Par exemple, s'il est 18h 22m. 34seg. on aura 182234 dans P150.

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

DATE: Donne la date dans le format année-mois-jour.

(P151 = DATE) ; Affecte année-mois-jour au paramètre P151. Pour le 25 Avril 1992, on aura 920425 dans P151.

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

CYTIME: Donne, en centièmes de seconde, la durée d'exécution écoulée de la pièce. Les valeurs possibles sont 0..4294967295

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

FIRST: Indique s'il s'agit de la première exécution d'un programme. Cette variable est à "1" dans l'affirmative, et à "0" par la suite.

Est considérée comme première exécution celle qui a lieu:

Après la mise sous tension de la CNC
Après la frappe des touches "Shift - Reset"
Chaque fois qu'un nouveau programme est sélectionné.

ANAIn: Donne en volts et dans le format ±1.4 (valeurs ±5 Volts), l'état de l'entrée analogique indiquée (n), le choix étant possible parmi l'une des huit (1..8) entrées analogiques.

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

Variables de lecture et d'écriture

TIMER: Cette variable permet de lire ou de modifier le temps, en secondes, indiqué par l'horloge validée par le PLC. Lers valeurs possibles sont 0...4294967295.

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

PARTC: La CNC dispose d'un compteur de pièces qui s'incrémente à chaque exécution de M30 ou M02 et cette variable permet de lire ou de modifier sa valeur, qui est donnée par un nombre compris entre 0 et 4294967295.

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

KEY: Permet de lire le code de la dernière touche acceptée par la CNC.

Cette variable peut être utilisée comme variable d'écriture exclusivement, dans un programme de personnalisation (canal utilisateur).

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

KEYSRC: Cette variable permet de lire ou de modifier la provenance des touches, les valeurs possibles étant les suivantes:

0 = Clavier
1 = PLC
2 = DNC

La CNC n'autorise la modification du contenu de cette variable que si elle est à "0".

ANAOn: Cette variable permet de lire ou de modifier la sortie analogique désirée (n). Sa valeur est exprimée en volts et dans le format ±2.4 (±10 Volts).

Les sorties analogiques libres parmi les huit (1..8) dont dispose la CNC peuvent être modifiées, et le code d'erreur correspondant apparaîtra en cas de tentative d'écriture dans une sortie occupée.

L'accès à cette variable entraîne **l'interruption de la préparation** des blocs et l'attente de l'exécution de cette commande avant la reprise de la préparation des blocs.

13.3 CONSTANTES

Sont définies comme constantes toutes les valeurs fixes ne pouvant pas être modifiées par programme. Sont considérés comme constantes:

- Les nombres exprimés en système décimal.
- Les nombres hexadécimaux.
- La constante **PI (π)**.
- Les tables et les variables de lecture seule, car leur valeur ne peut pas être modifiée à l'intérieur d'un programme.

13.4 OPERATEURS

Un opérateur est un symbole qui indique les manipulations mathématiques ou logiques à réaliser. La CNC 8050 dispose d'opérateurs arithmétiques, relationnels, logiques, binaires, trigonométriques et d'opérateurs spéciaux.

Opérateurs arithmétiques

+	: addition.	P1=3 + 4	-> P1=7
-	: soustraction, également pour indiquer un nombre négatif.	P2=5 **-** 2 P3= **-**(2 * 3)	-> P2=3 -> P3=-6
*	: multiplication.	P4=2 * 3	-> P4=6
/	: division.	P5=9 / 2	-> P5=4.5
MOD	: modulo ou reste de la division.	P6=7 **MOD** 4	-> P6=3
EXP	: exponentiel.	P7=2 **EXP** 3	-> P7=8

Opérateurs relationnels

EQ : égal.
NE : non-égal.
GT : supérieur à.
GE : supérieur ou égal à.
LT : inférieur à.
LE : inférieur ou égal à.

Opérateurs logiques et binaires

NOT, OR, AND, XOR: agissent comme des opérateurs logiques entres les conditions, et comme des opérateurs binaires entres les variables et les constantes.

IF (FIRST **AND** GS1 EQ 1) GOTO N100
P5 = (P1 **AND** (**NOT** P2 **OR** P3))

Fonctions trigonométriques

SIN	: sinus.	P1=**SIN** 30	->	P1=0.5
COS	: cosinus.	P2=**COS** 30	->	P2=0.8660
TAN	: tangente.	P3=**TAN** 30	->	P3=0.5773
ASIN	: sinus d'arc.	P4=**ASIN** 1	->	P4=90
ACOS	: cosinus d'arc.	P5=**ACOS** 1	->	P5=0
ATAN	: tangente d'arc.	P6=**ATAN** 1	->	P6=45
ARG	: ARG(x,y) tangente d'arc y/x.	P7=**ARG**(-1,-2)	->	P7=243.4349

Deux fonctions permettent de calculer la tangente d'arc: ATAN qui donne le résultat entre ± 90º et ARG qui la donne entre 0 et 360º.

Autres fonctions

ABS	: valeur absolue.	P1=**ABS** -8	-> P1=8
LOG	: logarithme décimal.	P2=**LOG** 100	-> P2=2
SQRT	: racine carrée.	P3=**SQRT** 16	-> P3=4
ROUND	: arrondi a un entier.	P4=**ROUND** 5.83	-> P4=6
FIX	: partie entière.	P5=**FIX** 5.423	-> P5=5
FUP	: si entier, prend la partie entière.	P6=**FUP** 7	-> P6=7
	si non, prend la partie entière plus un.	P6=**FUP** 5.423	-> P6=6
BCD	: convertit le numéro donné en BCD.	P7=**BCD** 234	->P7=564

0010	0011	0100

BIN	: convertit le numéro donné en binaire.	P8=**BIN** $AB	-> P8=171

1010	1011

Les conversions en binaire et en BCD s'effectueront sur 32 bits, le nombre 156 pouvant être représenté dans les formats suivants :

Décimal	156
Hexadécimal	9C
Binaire	0000 0000 0000 0000 0000 0000 1001 1100
BCD	0000 0000 0000 0000 0000 0001 0101 0110

13.5 EXPRESSIONS

Une expression est toute combinaison valide entre opérateurs, constantes et variables.

Toutes les expressions doivent être placées entre parenthèses, qui peuvent être omises si l'expression se réduit à un nombre entier.

13.5.1 EXPRESSIONS ARITHMETIQUES

Les expressions arithmétiques sont formées en combinant des fonctions et des opérateurs arithmétiques, binaires et trigonométriques avec les constantes et les variables du langage.

Le mode de fonctionnement avec ces expressions est défini par les priorités des opérateurs et leur associativité

Priorité, de la plus haute à la plus basse	**Associativité**
NOT, fonctions, - (négatif)	de droite à gauche.
EXP,MOD	de gauche à droite.
*,/	de gauche à droite.
+,- (addition, soustraction)	de gauche à droite.
opérateurs relationnels	de gauche à droite.
AND,XOR	de gauche à droite.
OR	de gauche à droite.

Il est commode d'utiliser des parenthèses pour clarifier l'ordre dans lequel s'évalue l'expression.

(P3 = P4/P5 - P6 P7 - P8/P9)
(P3 = (P4/P5)-(P6 P7)-(P8/P9))

L'eploi de parenthèses redondantes ou supplémentaires n'entraîne pas d'erreurs et ne réduit pas la vitesse d'exécution.

L'emploi de parenthèses est obligatoire avec les fonctions, sauf si elles s'appliquent à une constante numérique; dans ce cas, elles sont optionnelles.

(SIN 45) (SIN (45)) les deux sont valides et équivalentes.
(SIN 10+5) équivaut à ((SIN 10)+5).

Les expressions peuvent également être utilisées pour référencer les paramètres et les tables:

(P100 = P9)
(P100 = P(P7))
(P100 = P(P8 + SIN(P8 20)))
(P100 = ORGX 55)
(P100 = ORGX (12+P9))
(PLCM5008 = PLCM5008 OR 1) ; Sélectionne l'exécution Bloc à Bloc (M5008=1)
(PLCM5010 = PLCM5010 AND $FFFFFFFE); Libère Override de l'avance (M5010=0)

13.5.2 EXPRESSIONS RELATIONELLES

Il s’agit d’expressions arithmétiques réunies par des opérateurs relationnels

(IF (**P8 EQ 12.8**) ... ; Analyse si la valeur de P8 est égale à 12.8

(IF (**ABS(SIN(P24)) GT SPEED**) ... ; Analyse si le sinus est supérieur à la vitesse de broche

(IF (**CLOCK LT(P9*10.99))** ... ; Analyse si le comptage de l’horloge est inférieur à (P9*10.99)

A leur tour, ces conditions peuvent être réunies par des opérateurs logiques.

(IF **((P8EQ12.8) OR(ABS(SIN(P24))GT SPEED)) AND (CLOCK LT(PT*10.99))** ...

Le résultat de ces expressions est vrai ou faux.

14. DECLARATIONS DE CONTROLE DES PROGRAMMES

Les déclarations de contrôle disponibles pour la programmation de haut niveau peuvent être regroupées en:

* **Déclarations de Programmation**, constituées de:

  Déclarations d'affectation
  Déclarations de visualisation
  Déclarations de validation-invalidation
  Déclarations de contrôle de flux
  Déclarations de sous-routines
  Déclarations pour génération de programmes

* **Déclarations de personnalisation**

Une seule déclaration devra être programmée par bloc, aucune autre information supplémentaire n'étant autorisée.

14.1 DÉCLARATIONS D'AFFECTATION

Il s'agit du type de déclaration le plus simple, qui peut être défini comme:

(destination = expression arithmétique)

Le destinataire choisi peut être un paramètre local ou global, ou une variable de lecture et d'écriture. L'expression arithmétique peut être aussi complexe que nécessaire, ou une simple constante numérique.

(P102 = FZLOY)
(ORGY 55 = (ORGY 54 + P100))

Dans le cas particulier de l'affectation à un paramètre local au moyen de son nom (A au lieu de P0 par exemple) et si l'expression arithmétique est une constante numérique, la déclaration peut être abrégée comme suit:

(P0=13.7) ==> (A=13.7) ==> (A13.7)

Il est possible de réaliser jusqu'à 26 affectations à divers destinataires dans un seul bloc, l'ensemble d'affectations vers un seul et même destinataire étant interprêté comme une affectation unique.

(P1=P1+P2, P1=P1+P3, P1=P1*P4, P1=P1/P5) équivaut à (P1=(P1+P2+P3)*P4/P5).

Les différentes affectations réalisées dans un bloc donné sont séparées par des virgules ",".

14.2 *DÉCLARATIONS DE VISUALISATION*

(ERREUR nombre entier, "texte d'erreur")

Cette déclaration interrompt l'exécution du programme et visualise l'erreur indiquée, cette erreur pouvant être sélectionnée comme suit:

(ERREUR nombre entier). Visualisera le numéro d'erreur indiqué et le texte associé à ce numéro selon le code d'erreurs de la CNC (s'il existe).

(ERREUR nombre entier, "texte de l'erreur"). Visualisera le numéro et le texte de l'erreur indiqués, le texcte devant s'écrire entre guillemets.

(ERREUR "texte de l'erreur"). Visualisera exclusivement le texte d'erreur indiqué.

Le numéro de l'erreur peut être défini par une constante numérique ou par un paramètre. Si un paramètre local est employé, on devra utiliser sa forme numérique (P0-P25).

Exemples de programmation:

(ERREUR 5)
(ERREUR P100)
(ERREUR "Erreur utilisateur")
(ERREUR 3, "Erreur utilisateur")
(ERREUR P120, "Erreur utilisateur")

(MSG "message")

Cette déclaration visualise le message figurant entre guillemets.

L'écran de la CNC comporte une zone de visualisation des messages DNC ou du programme de l'utilisateur, qui affiche toujours le dernier message reçu, indépendamment de sa provenance.

Exemple:

(MSG "Vérifier outil")

14.3 DÉCLARATIONS DE VALIDATION-INVALIDATION

(ESBLK et DSBLK)

A partir de l'exécution de la mnémonique **ESBLK**, la CNC exécute tous les blocs suivants comme s'il s'agissait d'un bloc unique.

Ce traitement en bloc unique reste actif jusqu'à son annulation par l'exécution de la mnémonique **DSBLK**.

De cette façon, si le programme est exécuté en mode BLOC à BLOC, le groupe de blocs se trouvant entre les mnémoniques ESBLK et DSBLK s'exécutera en continu; autrement dit, l'exécution ne s'interrompt pas à la fin d'un bloc, mais passe au bloc suivant.

Exemple:

```
G01 X10 Y10 F8000 T1 D1
(ESBLK)                          ; Début du bloc unique
G02 X20 Y20 I20 J-10
G01 X40 Y20
G01 X40 Y40 F10000
G01 X20 Y40 F8000
(DSBLK)                          ; Annulation du bloc unique
G01 X10 Y10
M30
```

(ESTOP et DSTOP)

A partir de l'exécution de la mnémonique **DSTOP**, la CNC invalide la touche Stop ainsi que le signal de Stop provenant de la PLC.

Cette invalidation reste active jusqu'à ce que la touche soit validée à nouveau par la mnémonique **ESTOP**.

(EFHOLD et DFHOLD)

A partir de l'exécution de la mnémonique **DFHOLD**, la CNC invalide l'entrée de Feed-Hold provenant du PLC.

Cette invalidation reste active jusqu'à ce que l'entrée soit validée à nouveau par la mnémonique **EFHOLD**.

14.4 DÉCLARATIONS DE CONTROLE DE FLUX

(GOTO N(expression))

La mnémonique **GOTO** provoque, à l'intérieur d'un programme donné, un saut au bloc défini au moyen de l'étiquette **N(expression).**

L'exécution du programme continuera après le saut, à partir du bloc indiqué.

L'étiquette de saut peut être adressée au moyen d'un numéro ou de toute expression dont le résultat est un nombre.

Exemple:

```
      G00  X0 Y0 Z0 T2 D4
           X10
      (GOTO N22)               ; Instruction de saut
           X15 Y20             ; Pas d'exécution
           Y22 Z50             ; Pas d'exécution
N22   G01  X30 Y40 Z40 F10000  ; L'exécution continue dans ce bloc.
      G02  X20 Y40 I-5 J-5
      .................
      .................
```

(RPT N(expression) , N(expression))

La mnémonique **RPT** exécute, à l'intérieur d'un programme donné, la partie du programme située entre les blocs définis par les étiquettes **N(expression)**.

Les deux étiquettes peuvent être indiquées par un nombre ou par toute expression dont le résultat est un nombre.

La partie de programme sélectionnée grâce aux deux étiquettes doit appartenir au même programme, le bloc initial étant défini en premier, le bloc final ensuite.

L'exécution du programme se poursuit par le bloc suivant celui dans lequel la mnémonique RPT a été programmée, après exécution de la partie de programme sélectionnée.

Exemple:

```
N10  G00  X10
     Z20
     G01  X5
     G00  Z0
N20       X0
N30  (RPT N10, N20) N3
N40  G01  X20
     M30
```

En arrivant au bloc N30, le programme exécutera 3 fois la section N10-N20. A la fin de l'exécution, il passera au bloc N40.

(IF condition <action1> ELSE <action2>)

Cette instruction analyse la **condition** donnée, qui devra être une expression relationnelle. Si la condition es certaine (résultat égal à 1), **<action1>** sera exécuté; dans le cas contraire (résultat égal à 0), **<action2>** sera exécuté.

Exemple:

(IF (P8 EQ 12.8) CALL 3 ELSE PCALL 5, A2, B5, D8)

Si P8 =12.8 exécute l'instruction (CALL3)
Si P8<>12.8 exécute l'instruction (PCALL5, A2, B5, D8)

ELSE peut être omis dans l'instruction, c'est-à-dire qu'il suffira de programmer IF condition <action1>.

Exemple:

(IF (P8 EQ 12.8) CALL 3)

<action1> et <action2> peuvent être des expressions ou des déclarations, à l'exception des déclarations IF et SUB.

Comme, dans un bloc de haut niveau, les paramètres locaux peuvent être nommés au moyen de lettres, des expressions du type ci-dessous peuvent être obtenues:

(IF (E EQ 10) M10)

Si la condition selon laquelle le paramètre P5 (E) a une valeur 10 est remplie, la fonction auxiliaire M10 n'est pas exécutée car un bloc de haut niveau ne peut pas disposer de commandes en code ISO. Dans ce cas, M10 représente l'affectation de la valeur 10 au paramètre P12, c'est-à-dire que l'on peut programmer:

(IF (E EQ 10) M10) ou (IF (P5 EQ 10) P12=10)

14.5 DÉCLARATIONS DE SOUS-ROUTINES

Une sous-routine est une partie de programme qui, lorsqu'elle est correctement identifiée, peut être appelée depuis n'importe quel point d'un programme pour être exécutée.

Une sous-routine peut être chargée dans la mémoire de la CNC comme un programme indépendant ou comme une partie d'un programme, puis être appelée une ou plusieurs fois depuis différents points d'un programme ou depuis différents programmes.

(SUB nombre entier)

La mnémonique **SUB** définit comme sous-routine l'ensemble de blocs de programmes programmés à la suite de ce bloc; cette sous-routine est identifiée grâce au nombre entier compris entre 0 et 9999, spécifié ci-dessous.

Deux sous-routines portant le même numéro d'identification ne peuvent pas cohabiter dans la mémoire de la CNC, même si elles appartiennent à des programmes différents.

(RET)

La mnémonique **RET** indique que la sous-routine définie grâce à SUB se termine dans ce bloc.

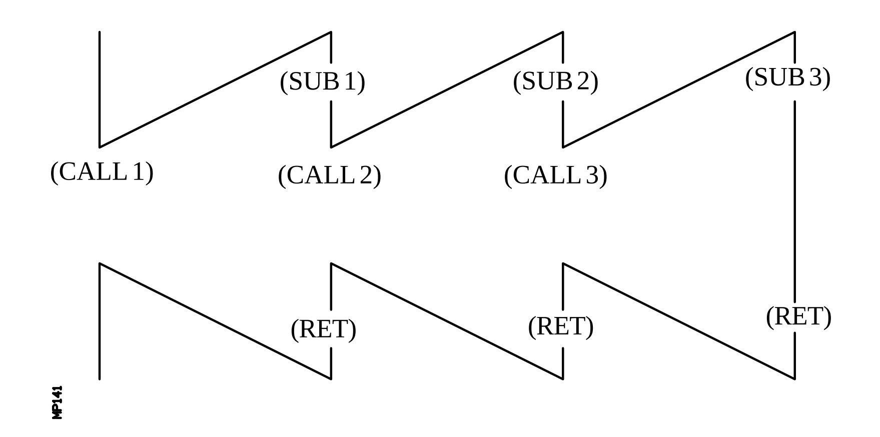
Exemple:

```
(SUB 12)                    ; Définition de la sous-routine
G91 G01 XP0 F5000
        YP1
        X-P0
        Y-P1
(RET)                       ; Fin de sous-routine
```

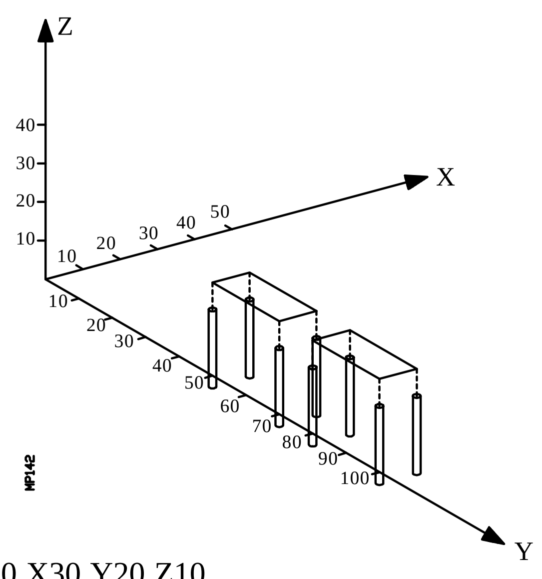
(CALL (expression))

La mnémonique **CALL** appelle la sous-routine indiquée au moyen d'un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre.

Comme il est possible d'appeler une sous-routine depuis un programme principal ou une sous-routine, puis une seconde sous-routine depuis la première et une troisième depuis la seconde, etc..., la CNC limite les appels à un maximum de 15 niveaux d'imbrications, chaque niveau pouvant être répété 9999 fois.



Exemple:



G90 G00 X30 Y20 Z10
(CALL 10)
G90 G00 X60 Y20 Z10
(CALL 10)
M30

(SUB 10)
G91 G01 X20 F5000
(CALL 11) ; Perçage et filetage
G91 G01 Y10
(CALL 11) ; Perçage et filetage
G91 G01 X-20
(CALL 11) ; Perçage et filetage
G91 G01 Y-10
(CALL 11) ; Perçage et filetage
(RET)

(SUB 11)
G81 G98 G91 Z-8 I-22 F1000 S5000 T1 D1 ; Cycle fixe de perçage
G84 Z-8 I-22 K15 F500 S2000 T2 D2 ; Cycle fixe de filetage
G80
(RET)

(PCALL (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)

La mnémonique **PCALL** appelle la sous-routine indiquée au moyen d'un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre. Elle permet également d'initialiser jusqu'à 26 paramètres locaux de cette sous-routine.

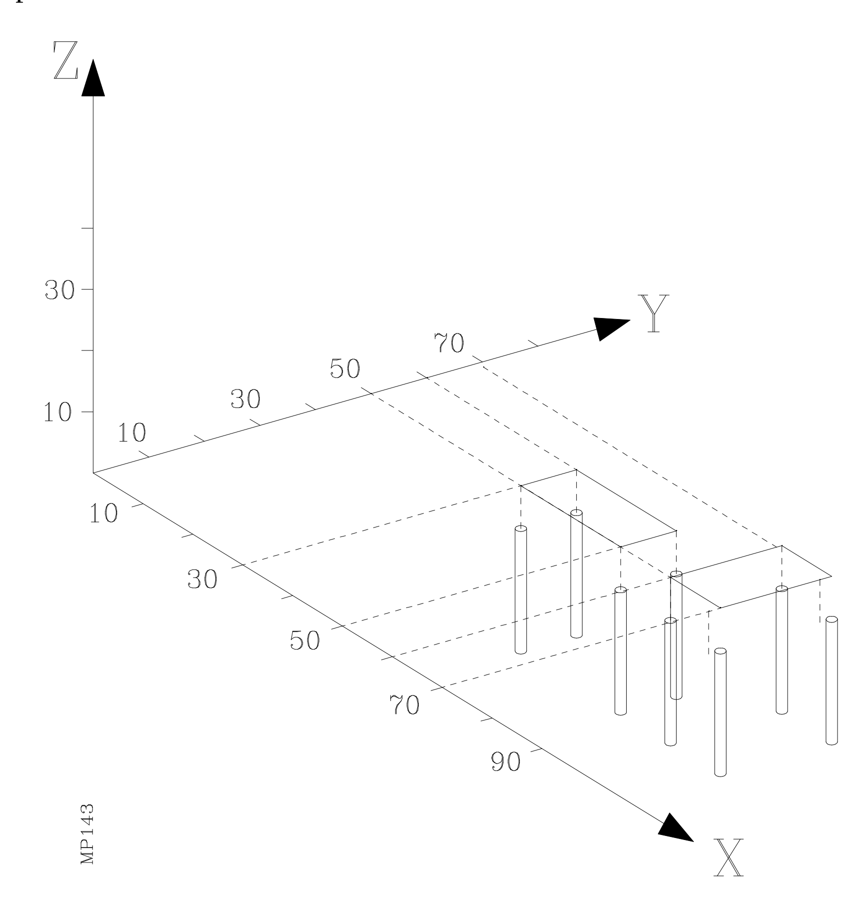
Ces paramètres sont initialisés au moyen des **déclarations d'affectation**.

Exemple: (PCALL 52, A3, B5, C4, P10=20)

Dans ce cas, un nouveau niveau d'imbrication de paramètres locaux est généré en plus d'un nouveau niveau d'imbrication de sous-routines, avec un maximum de 6 niveaux d'imbrication de paramètres locaux à l'intérieur des 15 niveaux d'imbrication de sous-routines.

Le programme principal et chaque sous-routine se trouvant à un niveau d'imbrication de paramètres disposeront de 26 paramètres locaux (P0-P25).

Exemple:



```
G90 G00 X30 Y50 Z0
(PCALL 10, P0=20, P1=10)          ;   ou également (PCALL 10, A20, B10)
G90 G00 X60 Y50 Z0
(PCALL 10, P0=10, P1=20)          ;   ou également (PCALL 10, A10, B20)
M30

(SUB 10)
G91 G01 XP0 F5000
(CALL 11)
G91 G01 YP1
(CALL 11)
G91 G01 X-P0
(CALL 11)
G91 G01 Y-P1
(CALL 11)
(RET)

(SUB 11)
G81 G98 G91 Z-8 I-22 F1000 S5000 T1 D1 ; Cycle fixe de perçage
G84 Z-8 I-22 K15 F500 S2000 T2 D2          ; Cycle fixe de filetage
G80
(RET)
```

(MCALL (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)

La mnémonique **MCALL** permet de conférer le statut de cycle fixe à toute sous-routine définie par l'utilisateur (SUB nombre entier).

L'exécution de cette mnémonique est identique à celle de PCALL, mais l'appel est modal, c'est-à-dire que si un bloc comportant un déplacement des axes est programmé à la suite de ce bloc, la sous-routine indiquée s'exécutera après ce déplacement avec les mêmes paramètres d'appel.

Si un bloc comportant un déplacement avec un nombre de répétitions tel que X10 N3 est exécuté alors qu'une sous-routine modale est sélectionnée, la CNC exécutera le déplacement (X10) une seule fois, et exécutera ensuite la sous-routine modale autant de fois qu'indiqué par le nombre de répétitions.

Si des répétitions de bloc sont sélectionnées, la première exécution de la sous-routine modale sera exécutée avec les paramètres d'appel mis à jour, mais les autres répétitions s'effectueront avec les valeurs actuelles de ces paramètres.

Si un bloc contenant la mnémonique MCALL est exécuté alors qu'une sous-routine est sélectionnée comme modale, la sous-routine actuelle perdra sa modalité et la nouvelle sous-routine sélectionnée deviendra modale.

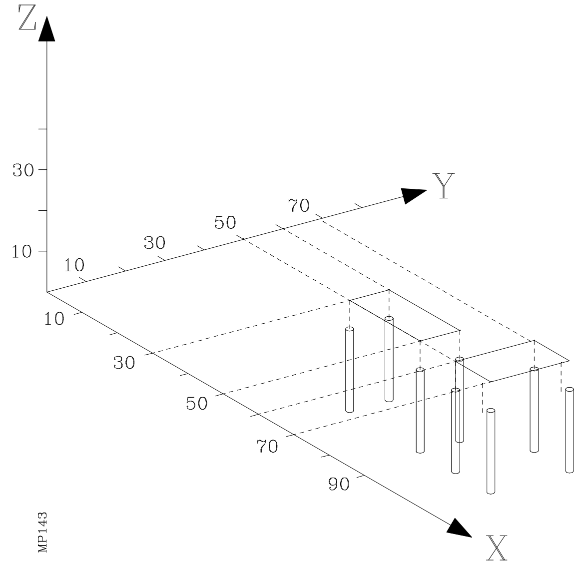
(MDOFF)

La mnémonique **MDOFF** indique que la modalité acquise par la sous-routine grâce à MCALL s'achève dans ce bloc.

L'utilisation de sous-routines modales simplifie la programmation.



Exemple:




```
G90 G00 X30 Y50 Z0
(PCALL 10, P0=20, P1=10)
G90 G00 X60 Y50 Z0
(PCALL 10, P0=10, P1=20)
M30

(SUB 10)
G91 G01 XP0 F5000
(MCALL 11)
G91 G01 YP1
G91 G01 X-P0
G91 G01 Y-P1
(MDOFF)
(RET)

(SUB 11)
G81 G98 G91 Z-8 I-22 F1000 S5000 T1 D1
G84 Z-8 I-22 K15 F500 S2000 T2 D2
G80
(RET)
```

(PROBE (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)

La mnémonique **PROBE** appelle le cycle de palpeur indiqué grâce à un nombre ou à toute **expression** dont le résultat est un nombre. Elle permet également d'initialiser les paramètres locaux de ce cycle au moyen des **déclarations d'affectation.**

Cette mnémonique génère également un nouveau niveau d'imbrication de sous-routines.

(DIGIT (expression), (déclaration d’affectation), (déclaration d’affectation), ...)

La mnémonique **DIGIT** appelle le cycle de numérisation indiqué au moyen d’un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre. Elle permet en outre d’initialiser les paramètres locaux de ce cycle grâce aux **déclarations d’affectation**.

Les points numérisés sont envoyés au programme (en mémoire ou par DNC) précédemment ouvert grâce aux instructions suivantes:

(OPEN P (expression), DNC1/2, A/D, “commentaire de programme”)

Cette déclaration génère également un nouveau niveau d’imbrication de sous-routines.

(TRACE (expression), (déclaration d’affectation), (déclaration d’affectation), ...)

La mnémonique **TRACE** appelle le cycle de recopie indiqué au moyen d’un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre. Elle permet en outre d’initialiser les paramètres locaux de ce cycle grâce aux **déclarations d’affectation**.

Les points numérisés sont envoyés au programme (en mémoire ou par DNC) précédemment ouvert grâce aux instructions suivantes:

(OPEN P (expression), DNC1/2, A/D, “commentaire de programme”)

Cette déclaration génère également un nouveau niveau d’imbrication de sous-routines.

14.5.1 DÉCLARATIONS DE SOUS-ROUTINES D'INTERRUPTION

Chaque fois que l'une des entrées logiques générales d'interruption "INT1" (M5024), "INT2" (M5025), "INT3" (M5026) ou "INT4" (M5027) est activée, la CNC suspend provisoirement l'exécution du programme en cours et passe à l'exécution de la sous-routine d'interruption dont le numéro est indiqué dans le paramètre machine général correspondant.

Avec INT1 (M5024) celle indiquée par le paramètre INT1SUB (P35)
Avec INT2 (M5025) celle indiquée par le paramètre INT2SUB (P36)
Avec INT3 (M5026) celle indiquée par le paramètre INT3SUB (P37)
Avec INT4 (M5027) celle indiquée par le paramètre INT4SUB (P38)

Les sous-routines d'interruption sont définies comme n'importe quelle autre sous-routine, en utilisant les déclarations "(SUB nombre entier)" et "(RET)".

Les sous-routines d'interruption ne changent pas le niveau des paramètres locaux; en conséquence, seuls les paramètres globaux peuvent être utilisés dans ces sous-routines.

Dans une sous-routine d'interruption, il est possible d'utiliser la déclaration "(REPOS X, Y, Z, ...)" décrite plus loin.

Dès la fin de l'exécution de la sous-routine, la CNC poursuit l'exécution du programme en cours.

(REPOS X, Y, Z, ...)

L'instruction **REPOS** doit toujours être utilisée dans les sous-routines d'interruption, et elle facilite le repositionnement de la machine au point d'interruption.

Lorsque cette instruction est exécutée, la CNC déplace les axes jusqu'au point où l'exécution du programme a été interrompue.

A l'intérieur de l'instruction REPOS, on devra indiquer l'ordre dans lequel des axes doivent être déplacés jusqu'au point d'interruption.

* Les axes sont déplacés un à la fois.

* Seuls les axes à repositionner doivent être définis.

* Les axes composant le plan principal de la machine sont déplacés ensemble. Il est inutile de définir les deux axes, puisque la CNC les déplace avec le premier. Le déplacement n'est pas répété lors de la définition du second axe, il est ignoré.

Exemple: Le plan principal est composé des axes XY, l'axe longitudinal est l'axe Z et la machine utilise les axes C et W en tant qu'axes auxiliaires. Le premier axe à repositionner est l'axe C, puis les axes XY, et enfin l'axe Z.
Les définitions suivantes peuvent être utilisées:

(REPOS C, X, Y, Z) **(REPOS C, X, Z)** **(REPOS C, Y, Z)**

Si, pendant l'exécution d'une sous-routine qui n'a pas été activée par l'une des entrées d'interruption, l'instruction REPOS est détectée, la CNC affiche le code d'erreur correspondant.

14.6 DÉCLARATIONS PERMETTANT DE GENERER DES PROGRAMMES

La CNC FAGOR 8050 permet de générer, depuis un programme en cours d'exécution, un programme qui pourra dépendre des valeurs acquises par le programme pendant son exécution. Cette fonctionnalité est très utile lors de la numérisation de pièces.

(OPEN P(expression), DNC1/2, A/D, "commentaire de programme")

L'instruction **OPEN** démarre l'édition d'un programme pièce. Le numéro de ce programme est indiqué au moyen d'un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre.

De tous les champs associés à cette instruction, seuls doivent être renseignés ceux relatifs au numéro du programme, le reste des champs étant optionnel; leur signification est la suivante:

DNC1/2 Il est utilisé pour éditer un programme sur un périphérique ou un ordinateur et il indique la ligne série servant aux transmissions (DNC1 ou DNC2). Si ce paramètre n'est pas défini, il est supposé que le programme doit être édité dans la CNC.

A/D Il est utilisé lorsque le programme à éditer existe déjà. Le traitement effectué par la CNC dépendra de la valeur affectée à ce paramètre, et sera le suivant:

Aucune définition. La CNC affiche un message d'erreur en cas de tentative d'ouverture du programme indiqué.
"A" La CNC ajoutera les nouveaux blocs édités au moyen de l'instruction WRITE, à la suite des blocs existants.
"D" La CNC effacera le programme existant et comencera l'édition d'un nouveau programme.

Commentaire de programme Permet d'associer un texte ou un commentaire au programme à éditer. Ce commentaire sera visualisé plus tard avec le programme dans le répertoire de programmes.

(WRITE <texte du bloc>)

La mnémonique **WRITE** ajoute à la suite du dernier bloc de programme dont l'édition a été commencée au moyen de l'instruction OPEN P, les informations contenues dans **<texte du bloc>** comme jn nouveau bloc de programme.

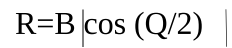
Si le langage ISO avec programmation paramétrée est utilisé dans le <texte du bloc>, tous les paramètres (globaux et locaux) sont remplacés par leur valeur numérique actuelle au moment de l'exécution de la mnémonique WRITE.

Exemples pour P1=10 et P2=20:

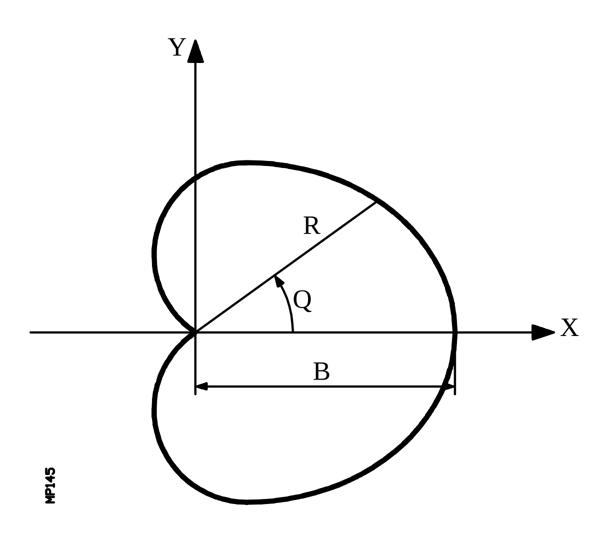
```
(WRITE G1 XP1 YP2 F100)              -> G1 X10 Y20 F100
(WRITE (IF (P1 NE P2) P3=P1+P2))     -> (IF (P1 NE P2) P3=P1+P2)
```

Si la mnémonique WRITE est programmée sans avoir programmé au préalable la mnémonique OPEN, la CNC affiche le code d'erreur correspondant, sauf en cas d'édition d'un programme de personnalisation de l'utilisateur; dans ce cas, un nouveau bloc est ajouté au programme à éditer.

Exemple de création d’un programme contenant plusieurs points d’une cardioïde dont la formule est:



$$R=B\left|\cos (Q/2)\right|$$



La sous-routine numéro 2 est utilisée, dont les paramètres ont la signification suivante:

A o P0	Valeur de l’angle Q
B o P1	Valeur de B
C o P2	Incrément angulaire de calcul
D o P3	Avance des axes

L’un des modes utilisation de cet exemple pourrait être:

```
G00 X0 Y0
G93
(PCALL 2, A0, B30, C5, D500)
M30
```

Sous-routine de génération du programme:

(SUB 2)	
(OPEN P12345)	; Commence l’édition du programme P12345
(WRITE FP3)	; Sélectionne l’avance d’usinage
N100 (P10=P1 (ABS(COS(P0/2))))	; Calcule R
(WRITE G01 G05 RP10 QP0)	; Bloc de déplacement
(P0=P0+P2)	; Nouvel angle
(IF (P0 LT 365) GOTO N100)	; Si l'angle est inférieur à 365º, calcule le nouveau point
(WRITE M30)	; Bloc de fin de programme
(RET)	

14.7 DÉCLARATIONS DE PERSONNALISATION

Las déclarations de personnalisation ne peuvent être utilisées que dans les programmes de personnalisation réalisés par l'utilisateur.

Ces programmes de personnalisation peuvent utiliser les "Déclarations de Programmation" et seront exécutés dans le canal spécial réservé à cet effet; le programme sélectionné dans chaque cas sera indiqué dans les paramètres machine généraux suivants.

"USERDPLY" indiquera le programme à exécuter dans le mode Exécution.

"USEREDIT" indiquera le programme à exécuter dans le mode Edition.

"USERMAN" indiquera le programme à exécuter dans le mode Manuel.

"USERDIAG" indiquera le programme à exécuter dans le mode Diagnostic.

En plus du niveau actuel, les programmes de personnalisation peuvent disposer de cinq autres niveaux d'imbrication. En outre, les déclarations de personnalisation n'admettent pas les paramètres locaux; il est toutefois possible d'utiliser tous les paramètres globaux pour les définir.

(PAGE (expression))

La mnémonique **PAGE** visualise à l'écran le numéro de page indiqué au moyen d'un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre.

Les pages définies par l'utilisateur sont comprises entre la page 0 et la page 255, et elles sont définies depuis le clavier de la CNC dans le mode Personnalisationn comme indiqué dans le manuel de l'utilisateur.

Les pages du système sont définies par un nombre supérieur à 1000. Voir l'annexe correspondante.

(SYMBOL (expression 1), (expression 2), (expression 3))

La mnémonique **SYMBOL** visualise à l'écran le symbole dont le numéro est indiqué par la valeur de l'**expression 1** dès qu'elle est évaluée.

Par ailleurs, sa position à l'écran est définie par l'**expression 2** (colonne) et par l'**expression 3** (rangée).

Expression 1, comme expression 2 et expression 3 pourront contenir un nombre ou toute expression dont le résultat est un nombre.

La CNC permet de visualiser tout symbole défini par l'utilisateur (0-255) depuis le clavier de la CNC dans le mode personnalisation comme indiqué dans le Manuel de l'utilisateur.

Pour le positionner dans la zone de visualisation, il convient de définir les pixels de cette dernière, soit 0-639 pour les colonnes (expression 2) et 0-335 pour les rangées (expression 3).

(IB (expression) = INPUT "texte", format)

La CNC dispose de 26 variables d'entrée de données (IB0-IB25).

La mnémonique **IB** visualise, dans la fenêtre d'entrée de données, le **texte** indiqué et stocke la donnée introduite par l'utilisateur dans la variable d'entrée au moyen d'un nombre ou de toute **expression** dont le résultat est un nombre.

L'introduction des données ne comporte une attente que si le **format** des données demandées est programmé. Ce format pourra avoir un signe, une partie entière et une partie décimale.

Si le format comporte le signe "-" , il admettra des valeurs positives et négatives; dans le cas contraire, il n'admet que des valeurs positives.

La partie entière indique le nombre maximum de chiffres entiers (0-6) désirés.

La partie entière indique le nombre maximum de chiffres décimaux (0-5) désirés.

Si la mnémonique est programmée sans format numérique, comme par exemple (IB1 = INPUT "texte"), la mnémonique affiche le texte indiqué sans attendre l'introduction des données.

(ODW (expression 1), (expression 2), (expression 3))

La mnémonique **ODW** définit et dessine à l'écran une fenêtre blanche de dimensions fixes(1 rangée x 14 colonnes).

A chaque fenêtre est associé un numéro indiqué par la valeurde l'**expression 1** dès qu'elle est évaluée.

En outre, sa position sur l'écran est définie par l'**expression 2** (rangée) et l'**expression 3** (colonne).

Expression 1, comme expression 2 et expression 3 pourront contenir un nombre ou toute expression dont le résultat est un nombre.

La CNC permet de définir 26 fenêtres (0-25) et de les positionner dans la zone de visualisation; pour ce faire, elle dispose de 21 rangées (0-20) et de 80 colonnes (0-79).

(DW (expression 1) = (expression 2), DW (expression 3) = (expression 4), ...)

La mnémonique **DW** visualise dans la fenêtre indiquée par la valeur de l'**expression 1, expression 3, ..** dès qu'elle est évaluée les données numériques indiquées par l'**expression 2, expression 4, ...**.

Expression 1, expression 2, expression 3, ... pourront contenir un nombre ou toute expression dont le résultat est un nombre.

L'exemple suivant montre une visualisation dynamique de variables:

	(ODW 1, 6, 33)	; Définit la fenêtre de données 1
	(ODW 2, 14, 33)	; Définit la fenêtre de données 2
N10	**(DW1=DATE, DW2=TIME)**	; Visualise la daye dans la fenêtre 1 et l'heure dans la 2.
	(GOTO N10)	

La CNC permet de visualiser les données en format décimal, hexadécimal et binaire, grâce aux instructions suivantes:

(DW1 = 100)	Format décimal. Visualise dans la fenêtre 1 la valeur "100".
(DWH2 = 100)	Format hexadécimal. Visualise dans la fenêtre 2 la valeur "64".
(DWB3 = 100)	Format binaire. Visualise dans la fenêtre 3 la valeur "01100100".

En cas d'emploi de la représentation en binaire (DWB), la visualisation se limite à 8 caractères; la valeur "11111111" s'affiche pour les valeurs supérieures à 255, tandis que la valeur "10000000" s'affiche pour les valeurs inférieures à -127.

La CNC permet en outre de visualiser dans la fenêtre demandée le nombre chargé dans l'une des 26 variables d'entrée de données (IB0-IB25).

L'exemple suivant montre une demande et une visualisation ultérieure de l'avance des axes:

(ODW 3, 4, 60)	; Définit la fenêtre de données 3
(IB1=INPUT "Avance des axes: ", 5.4)	; Demande de l'avance des axes
(DW3=IB1)	; Visualise l'avance dans la fenêtre 3

(SK (expression 1) = "texte 1", (expression 2) = "texte 2", ...)

La mnémonique **SK** définit et visualise le nouveau menu de touches logiciel indiqué.

Chacune des **expressions** indiquera le numéro de touche logiciel à modifier (1-7, en commençant par la gauche) et les **textes** à écrire dans ces touches.

Expression 1, expression 2, expression 3, ... pourront contenir un nombre ou toute expression dont le résultat est un nombre.

Chaque texte autorise un maximum de 20 caractères sur deux lignes de 10 caractères chacune. Si le texte sélectionné comporte moins de 10 caractères, la CNC le centre sur la ligne supérieure, mais s'il a plus de 10 caractères, le centrage doit être réalisé par le programmeur.

Exemples:

(SK 1="HELP", SK 2="COORDONNEE MAXIMUM")

HELP	COORDONNEE MAXIMUM

(SK 1="AVANCE", SK 2="COORDONNEE__MAXIMUM_")

AVANCE	COORDONNEE MAXIMUM

Attention



Si une ou plusieurs touches logiciel sont sélectionnées au moyen de l'expression de haut niveau "**SK**" pendant qu'un menu par touches logiciel CNC standard est actif, la CNC efface toutes les touches logiciel existantes et n'affiche que les touches sélectionnées.

Si une ou plusieurs touches logiciel sont sélectionnées au moyen de l'expression de haut niveau "**SK**" pendant qu'un menu par touches logiciel utilisateur est actif, la CNC ne remplace que les touches logiciel sélectionnées en laissant les autres sans changement.

(WKEY)

La mnémonique **WKEY** interrompt l'exécution du programme jusqu'à la frappe d'une touche.

La touche frappée sera enregistrée dans la variable KEY.

Exemple:

```
........
........
(WKEY)                           ;  Attente d'une touche
(IF KEY EQ $FC00 GOTO N1000);    Si F1 a été frappé, poursuite en N1000
........
........
```

(WBUF "texte", (expression))

La déclaration **WBUF** n'est utilisable que dans le programme de personnalisation devant être exécuté dans le mode Edition.

Cette déclaration peut être programmée de deux façons et, dans chaque cas, elle permet:

(WBUF "texte", (expression))

Elle ajoute au bloc en cours d'édition et dans la fenêtre d'entrée de données le **texte** et la valeur de l'**expression** dès qu'elle est évaluée.

(Expression) pourra contenir un nombre ou toute expression dont le résultat est un nombre.

La programmation de l'expression est optionnelle, mais le texte doit obligatoirement être défini. Si aucun texte n'est souhaité, on programmera "".

(WBUF)

Introduit en mémoire, en ajoutant au programme en cours d'édition et derrière l'emplacement du curseur, le bloc en cours d'édition (écrit au préalable avec les déclarations "(WBUF "texte", (expression))"). Par ailleurs, elle efface la mémoire-tampon d'édition, en l'initialisant pour une nouvelle édition de bloc.

Ceci permet à l'utilisateur d'éditer un programme complet sans avoir à quitter le mode édition utilisateur après chaque bloc et à frapper [ENTER] pour le charger en mémoire.

Exemple:

(WBUF "(PCALL 25, ")	; Ajoute au bloc en cours d'édition "(PCALL 25, "
(IB1=INPUT "Paramètre A:",-5.4)	; Demande du paramètre A
(WBUF "A=", IB1)	; Ajoute au bloc en cours d'édition "A = (valeur introduite)"
(IB2=INPUT "Paramètre B: ", -5.4)	; Demande du paramètre B
(WBUF ", B=", IB2)	; Ajoute au bloc en cours d'édition "B=(valeur introduite)"
(WBUF ")")	; Ajoute au bloc en cours d'édition ")"
(WBUF)	; Charge en mémoire le bloc édité
....	
....	

Après l'exécution de ce programme, on dispose en mémoire d'un bloc de ce type:

(PCALL 25, A=23.5, B=-2.25)

(SYSTEM)

La mnémonique **SYSTEM** met fin à l'exécution du programme de personnalisation utilisateur et renvoie au menu standard correspondant de la CNC.

Exemple d’un programme de personnalisation:

Le programme de personnalisation suivant doit être sélectionné comme programme utilisateur associé au mode Editeur.

Après sélection du mode Editeur et frappe de la touche logiciel UTILISATEUR, ce programme commence à s’exécuter et permet de réaliser une édition assistée des deux cycles utilisateur autorisés. Cette édition est réalisée cycle par cycle et autant de fois que désiré.

```
; Visualise la page d’édition initiale
N0    (PAGE 10)

; Personnalise les touches logiciel d’accès aux divers modes et demande une option
      (SK 1="CICLO 1",SK 2="CICLO 2",SK 7="SALIR")
N5    (WKEY)                                        ;Demander une touche
      (IF KEY EQ $FC00 GOTO N10)                    ;Cycle 1
      (IF KEY EQ $FC01 GOTO N20)                    ;Cycle 2
      (IF KEY EQ $FC06 SYSTEM ELSE GOTO N5)         ;Sortir ou demander une touche

; CYCLE 1
; Visualise la page 11 et définit 2 fenêtres de données
N10   (PAGE 11)
      (ODW 1,10,60)
      (ODW 2,15,60)

;Edition
      (WBUF "( PCALL 1,")          ; Ajoute au bloc en cours d’édition   (PCALL 1,

      (IB 1=INPUT "X:",-6.5)       ; Demande de la valeur de X
      (DW 1=IB1)                   ; Visualise, dans la fenêtre 1, la valeur introduite
      (WBUF "X",IB1)               ; Ajoute au bloc en cours d’édition  X (valeur introduite)

      (WBUF ",")                   ; Ajoute au bloc en cours d’édition   ,

      (IB 2=INPUT "Y:",-6.5)       ; Demande de la valeur de Y
      (DW 2=IB2)                   ; Visualise, dans la fenêtre 2, la valeur introduite
      (WBUF "Y",IB2)               ; Ajoute au bloc en cours d’édition  Y (valor introducido)

      (WBUF ")")                   ; Ajoute au bloc en cours d’édition   )

      (WBUF)                       ; Charge en mémoire le bloc édité. P.e. (PCALL 1, X2, Y3)

      (GOTO N0)

; CYCLE 2
; Visualise la page 12 et définit 3 fenêtres de données
N20   (PAGE 12)
      (ODW 1,10,60)
      (ODW 2,13,60)
      (ODW 3,16,60)
```

;Edition

(WBUF "(PCALL 2,")	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **(PCALL 2,**
(IB 1=INPUT "A:",-6.5)	*; Demande de la valeur de A*
(DW 1=IB1)	*; Visualise, dans la fenêtre 1, la valeur introduite*
(WBUF "A",IB1)	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **A (valeur introduite)**
(WBUF ",")	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **,**
(IB 2=INPUT "B:",-6.5)	*; Demande de la valeur de B*
(DW 2=IB2)	*; Visualise, dans la fenêtre 2, la valeur introduite*
(WBUF "Y",IB2)	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **B (valeur introduite)**
(WBUF ",")	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **,**
(IB 3=INPUT "C:",-6.5)	*; Demande de la valeur de C*
(DW 3=IB3)	*; Visualise, dans la fenêtre 3, la valeur introduite*
(WBUF "Y",IB3)	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **C (valeur introduite)**
(WBUF ")")	*; Ajoute au bloc en cours d'édition* **)**
(WBUF)	; *Charge en mémoire le bloc édité.* P.e. (PCALL 2, A3, B1, C3)
(GOTO N0)	

15. CYCLES DE NUMERISATION

La CNC FAGOR 8050 dispose des cycles fixes de numérisation suivants:

1 Cycle fixe de numérisation en grille.
2 Cycle fixe de numérisation en arc.

Les cycles fixes doivent être programmés grâce à l'instruction de haut niveau **DIGIT**, dont le format de programmation est:

(DIGIT (expression), (déclaration d'affectation), ...)

Cette déclaration appelle le cycle de numérisation indiqué au moyen d'un nombre ou de toute expression dont le résultat est un nombre. Elle permet également d'initialiser les paramètres de ce cycle avec les valeurs désirées, au moyen des déclarations d'affectation.

Considérations générales

Tous les déplacements de ces cycles fixes de numérisation s'exécuteront sur les axes X, Y, Z, le plan de travail devant être constitué de 2 de ces axes (XY, XZ, YZ, YX, ZX, ZY). L'autre axe, qui doit être perpendiculaire à ce plan, devra être sélectionné en tant qu'axe longitudinal.

Les conditions d'usinage dans lesquelles s'exécutera le cycle de numérisation doivent être sélectionnées avant l'appel de ce cycle.

Pendant l'exécution d'un cycle fixe de numérisation, les coordonnées de position de chaque point palpé sont stockées dans un programme. Il est donc nécessaire, avant d'appeler le cycle, d'ouvrir grâce à la déclaration (OPEN P), le programme où les données doivent être introduites.

Si, au lieu d'être stockées dans la mémoire de programmes de la CNC, les données sont envoyées vers un périphérique ou un ordinateur par une ligne DNC, cette option devra être indiquée au moment der la définition de la déclaration (OPEN P).

Il est recommandé d'indiquer dans le programme ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P) les conditions d'usinage selon lesquelles ce programme sera exécuté plus tard. Pour ce faire, on éditera les blocs de programme nécessaires grâce à déclaration (WRITE).

A la fin du cycle de palpage, le palpeur se trouve à l'emplacement qu'il occupait avant l'exécution du cycle.

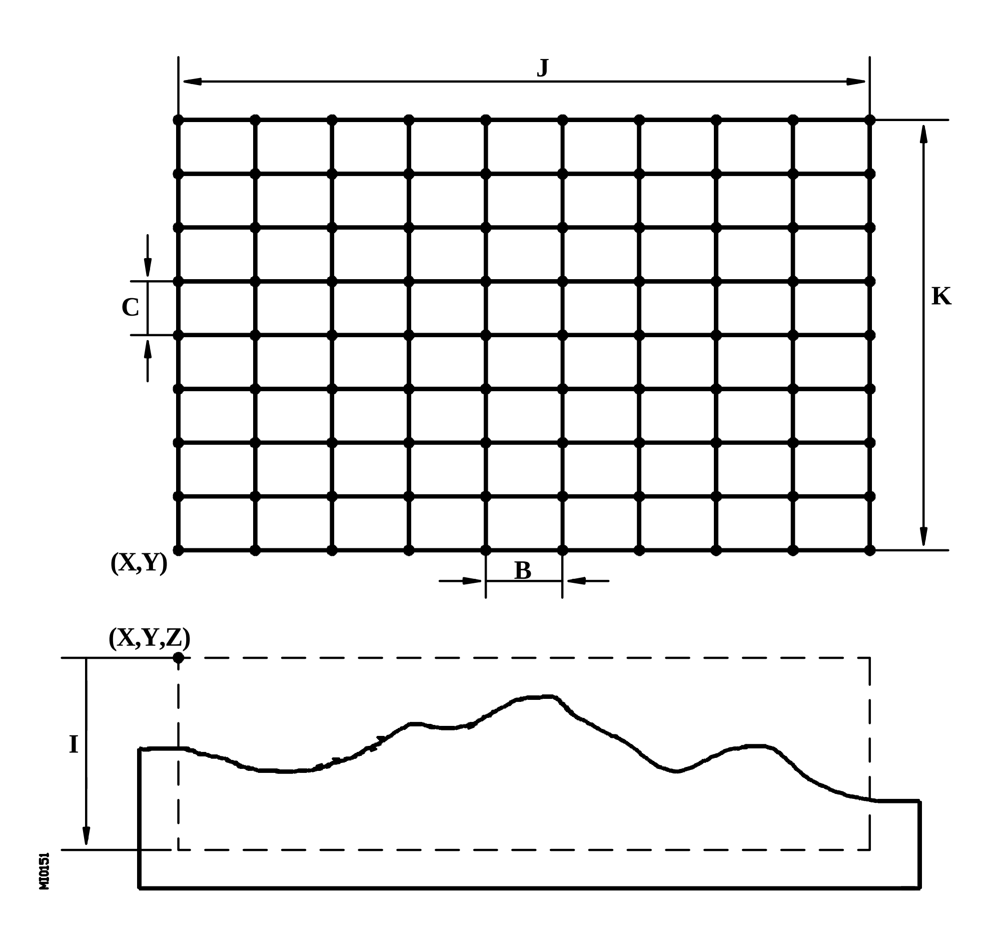
L'exécution d'un cycle fixe de palpage ne modifie pas l'historique des fonctions _G_ antérieures.

On devra tenir compte du fait que les blocs de programme générés par le cycle fixe sont tous des blocs de positionnement. Si l'on désire mettre fin au programme généré, on devra ajouter un bloc contenant l'une des fonctions de fin de programme M02 ou M30.

15.1 CYCLE FIXE DE NUMÉRISATION SUIVANT UNE GRILLE

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(DIGIT 1, X, Y, Z, I, J, K, B, C, D, F)



X±5.5 Coordonnée théorique, selon l’axe des abscisses, du premier point de palpage. Il doit être défini en coordonnées absolues et coïncider avec l’un des coins de la grille.

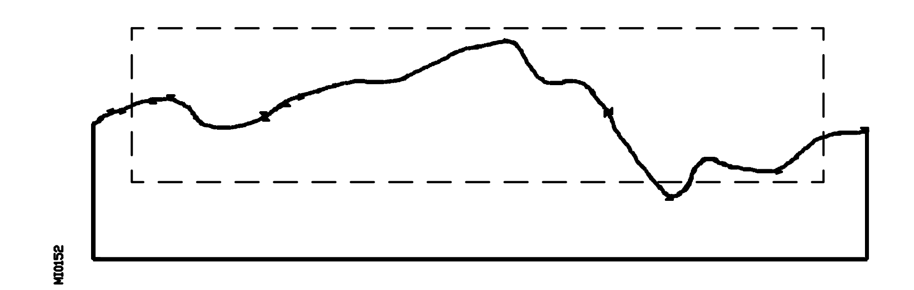
Y±5.5 Coordonnée théorique, selon l’axe des ordonnées, du premier point de palpage. Il doit être défini en coordonnées absolues et coïncider avec l’un des coins de la grille.

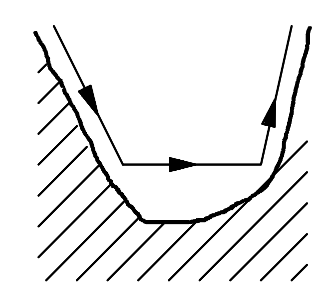
Z±5.5 Coordonnée théorique, selon l’axe de palpage, sur laquelle le palpeur doit se positionner avant le début de la numérisation. Doit être définie en absolu.

Lors de la définition de cette coordonnée, on tiendra compte de la hauteur maximum de la pièce et de la distance de sécurité à conserver par rapport à cette pièce.

I±5.5 Définit la profondeur maximum de palpage, et est référencé par rapport à la coordonnée définie dans le paramètre Z.

Si une partie de la pièce se trouve hors de cette zone, le cycle fixe ne saisit pas les valeurs de ces points, et poursuit l'exécution du cycle de numérisation sans émettre de message d'erreur.





S'il est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

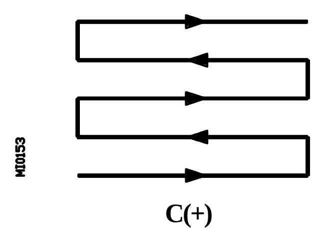
J±5.5 Définit la longueur de la grille selon l'axe des abscisses. Le signe positif indique que la grille se situe à la droite du point (X, Y), tandis que le signe négatif indique qu'elle se situe à la gauche de ce même point.

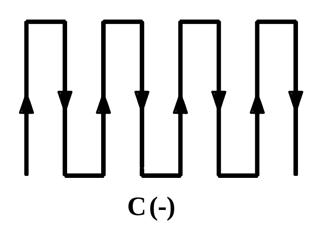
K±5.5 Définit la longueur de la grille selon l'axe des ordonnées. Le signe positif indique que la grille se situe au-dessus du point (X, Y), tandis que le signe négatif indique qu'elle se situe au-dessous de ce même point.

B 5.5 Définit le pas de numérisation selon l'axe des abscisses. Il doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0

C±5.5 Définit le pas de numérisation selon l'axe des ordonnées.

Si ce paramètre est programmé avec une valeur positive, la numérisation de la grille s'effectue selon l'axe des abscisses; si la valeur est négative, elle s'effectue selon l'axe des ordonnées.



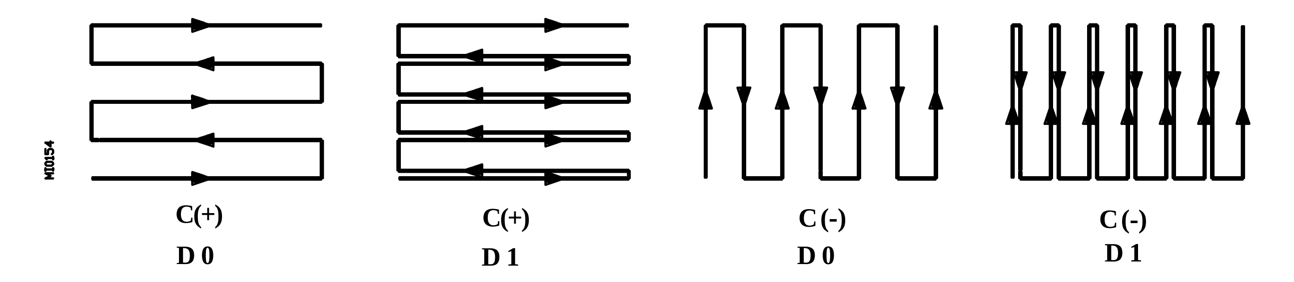


S'il est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

D Indique le mode de “balayage” de la grille, selon la code de définition suivant:

0 = Numérisation dans les deux sens (en zig-zag).
1 = Numérisation toujours dans le même sens.

Si aucun code n’est programmé, la CNC prend la valeur D0 par défaut.



F5.5 Définit l’avance selon laquelle doit s’exécuter le déplacement de palpage, en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base

1.- Le palpeur se positionne sur le point défini grâce aux paramètres X, Y, Z.

2.- Le palpeur se déplace selon l’axe de palpage, jusqu’au contact avec la pièce.

3.- La CNC genèrera un nouveau bloc dans le programme préalablement ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P). La position occupée par les axes X, Y, Z sera indiquée dans ce bloc.

4.- Le palpeur effectuera un “suivi” de la pièce selon la trajectoire programmée, en générant un nouveau bloc après palpage de chacun des points programmés.

5.- A la fin du cycle fixe, le palpeur retournera au point de départ. Ce déplacement se compose de:

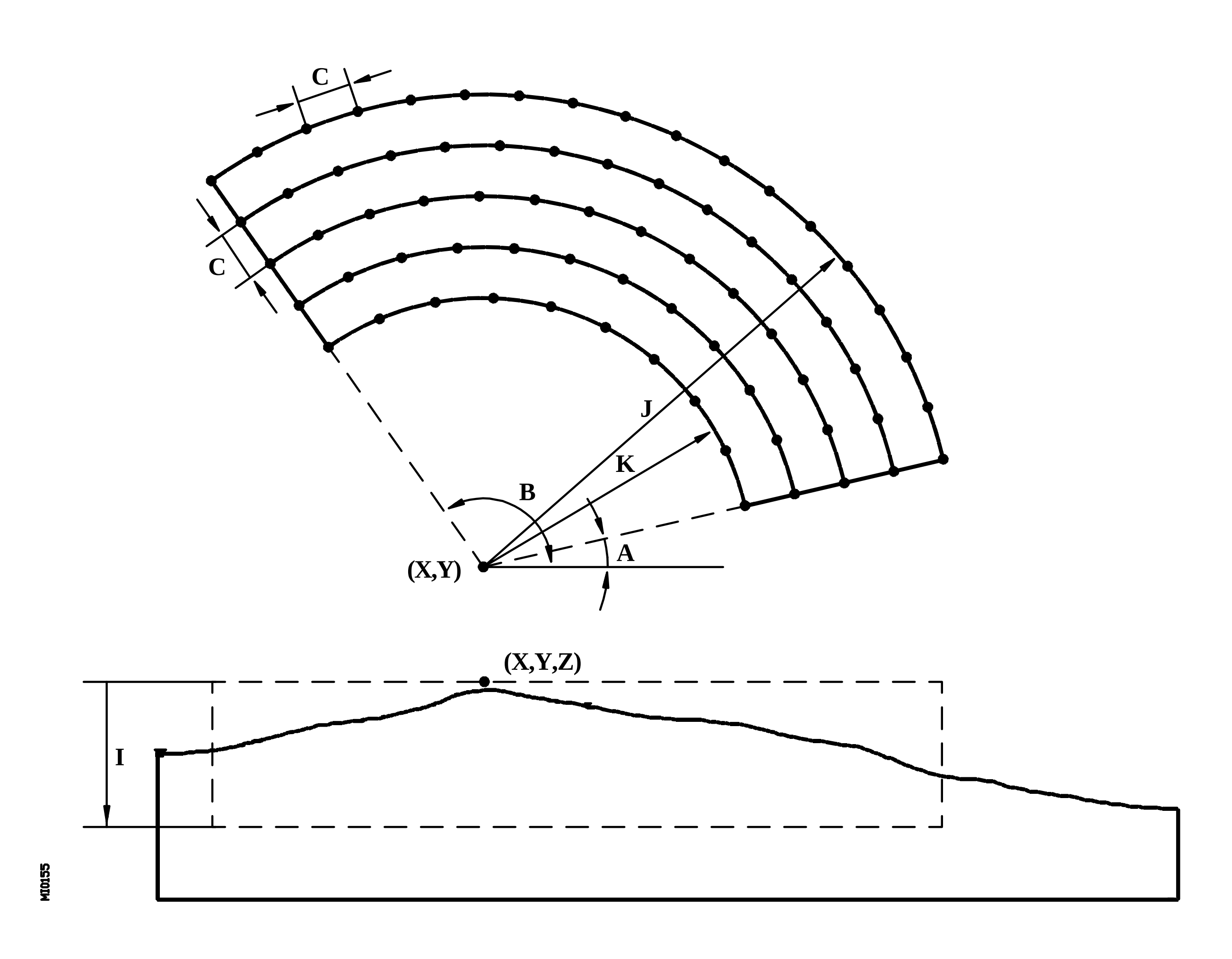
* Déplacement du palpeur selon l’axe de palpage jusqu’à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

* Déplacement dans le plan principal de travail jusqu’au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

15.2 *CYCLE FIXE DE NUMÉRISATION SUIVANT UN ARC*

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(DIGIT 2, X, Y, Z, I, J, K, A, B, C, F)



X±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des abscisses, du centre de l'arc. Il doit être défini en coordonnées absolues.

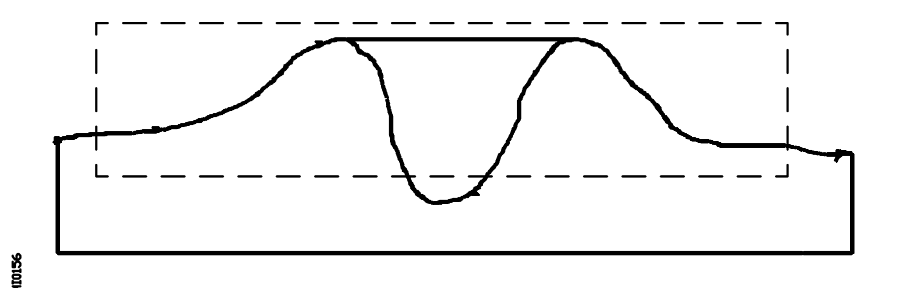
Y±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des ordonnées, du centre de l'arc. Il doit être défini en coordonnées absolues.

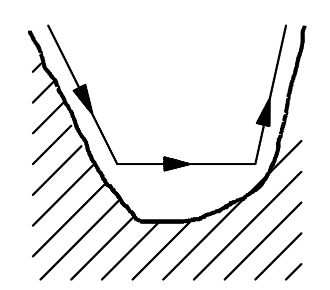
Z±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe de palpage, sur laquelle le palpeur doit se positionner avant le début de la numérisation. Doit être définie en absolu.

Lors de la définition de cette coordonnée, on tiendra compte de la hauteur maximum de la pièce et de la distance de sécurité à conserver par rapport à cette pièce.

I±5.5 Définit la profondeur maximum de palpage, et est référencé par rapport à la coordonnée définie dans le paramètre Z.

Si une partie de la pièce se trouve hors de cette zone, le cycle fixe ne saisit pas les valeurs de ces points, et poursuit l'exécution du cycle de numérisation sans émettre de message d'erreur.





S'il est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

J 5.5 Définit le rayon correspondant à l'arc le plus à l'extérieur de la zone à numériser. Ce paramètre doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

K 5.5 Définit le rayon correspondant à l'arc le plus à l'intérieur de la zone à numériser. Ce paramètre doit être programmé avec une valeur positive.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur K0 par défaut.

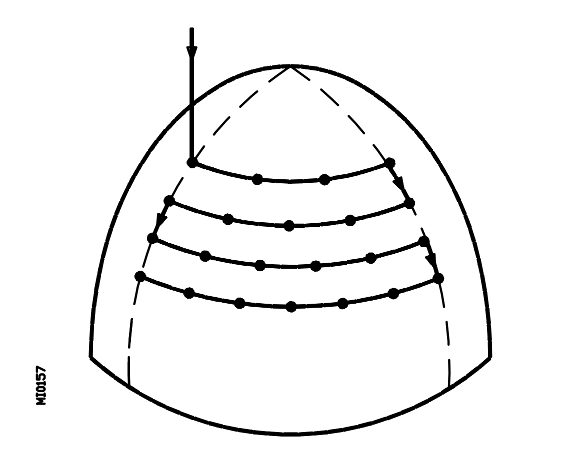
A 5.5 Définit la position angulaire du premier point à numériser par rapport à l'axe des abscisses.

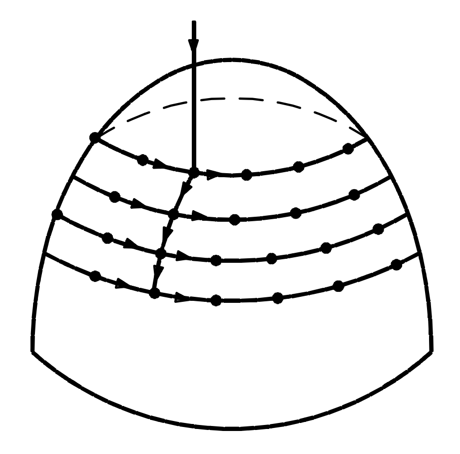
Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur A0 par défaut.

B 5.5 Définit la position angulaire de l'autre extrêmité des arcs par rapport à l'axe des abscisses.

Lors de la définition des paramètres A et B, on devra tenir compte du fait que la première trajectoire s'effectue toujours dans le sens anti-horaire.

Si un arc est programmé, les déplacements s'effectueront en zig-zag, et si un cercle complet est programmé, les déplacements seront concentriques.





Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur B360 par défaut.

Pour effectuer des mesures sur toute la circonférence, on affectera la même valeur aux paramètres A et B, ou ne définira aucun paramètre, le cycle fixe affectant les valeurs A0 et B360.

C 5.5 Définit le pas de palpage, c'est-à-dire la distance entre deux points de palpage consécutifs.

Cette distance sera celle existant entre deux arcs consécutifs et, en ligne droite, celle séparant deux points consécutifs d'un même arc.

Le pas devra être programmé en mm ou en pouces, avec une valeur positive et supérieure à 0.

F5.5 Définit l'avance choisie pour le mouvement de palpage. Elle sera programmée en mm/minute ou en pouces/minute.

Fonctionnement de base:

1.- Le palpeur se positionne sur le point défini grâce aux paramètres X, Y, Z.

2.- Le palpeur se déplace selon l'axe de palpage, jusqu'au contact avec la pièce.

3.- La CNC genèrera un nouveau bloc dans le programme préalablement ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P). La position occupée par les axes X, Y, Z sera indiquée dans ce bloc.

4.- Le palpeur effectuera un "suivi" de la pièce selon la trajectoire programmée, en générant un nouveau bloc après palpage de chacun des points programmés.

5.- A la fin du cycle fixe, le palpeur retournera au point de départ. Ce déplacement se compose de:

   * Déplacement du palpeur selon l'axe de palpage jusqu'à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

   * Déplacement dans le plan principal de travail jusqu'au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

16. COPIE ET NUMERISATION

16.1 INTRODUCTION

La terminologie employée dans ce chapitre est définie ci-dessous:

Copie: Le palpeur se déplace selon la trajectoire indiquée, tout en maintenant en permanence la sonde en contact avec la surface du modèle.

Copie directe: La copie directe est possible lorsque la machine est équipée d'une broche double pouvant accueillir la sonde de copie et l'outil d'usinage.

Le terme de copie directe s'applique lorsque l'outil usine la pièce pendant que la sonde copie le modèle. Ces deux éléments se déplacent simultanément.

Numérisation: Cette opération consiste à prendre les coordonnées de la machine pendant la copie de la pièce et à envoyer ces coordonnées au fichier ouvert au préalable au moyen de la déclaration (OPEN P).

Avant de numériser le modèle, la fonction Copie (G23) doit toujours être activée, qu'une copie directe soit exécutée ou non.

La copie et la numérisation peuvent s'effectuer de deux manières:

Manuellement.

L'opérateur peut amener le palpeur à la main sur la surface du modèle.

Automatiquement.

Les déplacements du palpeur sont contrôlés par la CNC et les possibilités sont les suivantes:

Activtion d'un des cycles fixes suivants:

TRACE 1 Cycle fixe de copie / numérisation en grille.
TRACE 2 Cycle fixe de copie / numérisation en arc.
TRACE 3 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans le plan.
TRACE 4 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans l'espace.
TRACE 5 Cycle fixe de copie / numérisation par balayage de polygone.

Activation des fonctions de copie G23 et de numérisation G24. Dans ce cas, la trajectoire que doit suivre la sonde lors de la copie/numérisation du modèle doit être définie. Les options disponibles sont:

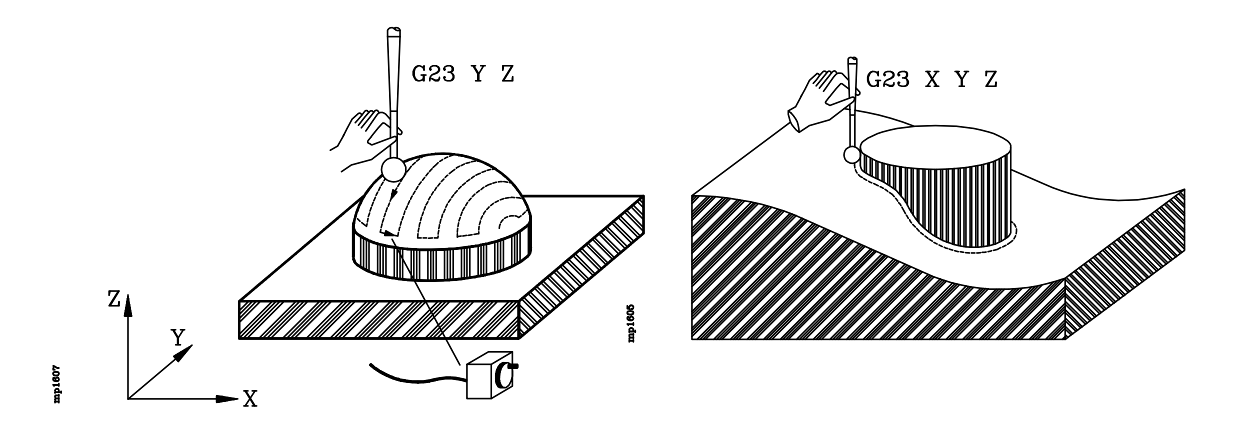
Copie / numérisation Unidimensionnelle.
Copie / numérisation Bidimensionnelle.
Copie / numérisation Tridimensionnelle.

Les détails sur tous ces types de copie / numérisation sont donnés ci-dessous.

* Copie / Numérisation Manuelles

L'opérateur peut amener le palpeur à la main sur la surface du modèle, le déplacement manuel du palpeur pouvant être limité à 1, 2 ou 3 axes.

Ce type de copie permet la prise de points sur le modèle, les passes de copie parallèles, les contournages bi- et tridimensionnels, les opérations d'ébauche, etc.



Cette option permet la numérisation du modèle point à point ou en continu.

La numérisation en continu est exécutée par la CNC en fonction des valeurs affectées aux paramètres de numérisation, fonction G24.

Pour exécuter une numérisation point à point, la fonction G24 doit être définie sans paramètres. La prise de points est réalisée par l'opérateur, par frappe de touche logiciel "PRISE POINT A POINT" ou d'un bouton-poussoir externe.

* **Copie / Numérisation unidimensionnelles**

Ce type de copie est le plus courant.

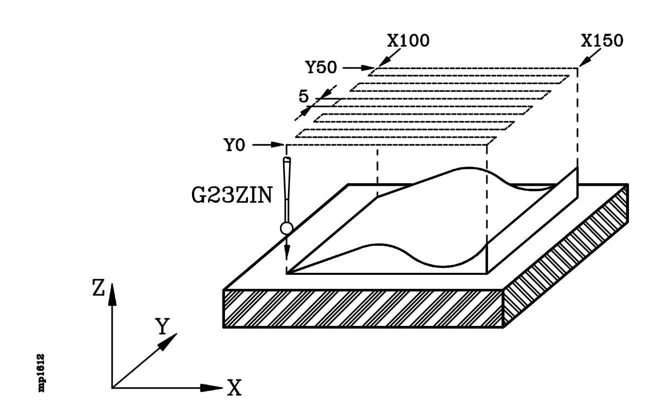
Lors de la définition de la fonction G23, on indiquera quel est l'axe qui, contrôlé par la CNC, effectue le balaage du modèle.

La trajectoire que doit suivre la sonde de copie est définie par les deux autres axes, et doit être programmée en code ISO, par déplacement des axes au moyen des touches JOG ou par manivelle électronique.

Cette option permet la numérisation du modèle en continu, sous le contrôle de la CNC en fonction des valeurs affectées aux paramètres de numérisation, fonction G24.

Exemple:

La zone de copie est délimitée entre (X100 Y0) et (X150 Y50), l'axe de palpage étant l'axe Z.



G90 G01 X100 Y0 Z80 F1000	
(OPEN P234)	Programme destinataire des données
(WRITE G90 G01 G05 F1000)	
G23 Z I-10 N1.2	Active la copie
G24 L8 E5 K1	Active la fonction numérisation
N10 G91 X50	Définit le déplacement
Y5	"
X-50	"
N20 Y5	"
(RPT N10,N20) N4	"
X50	"
G25	Désactive la copie e la numérisation
M30	

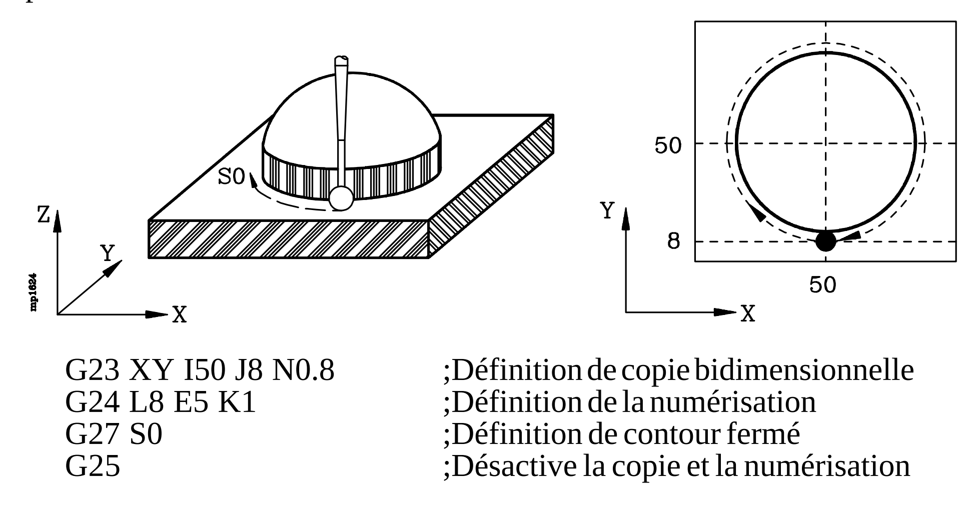
*** Copie / Numérisation bidimensionnelles**

Ces fonctions exécutent un contournage du modèle. Il est nécessaire de définir deux axes qui, contrôlés par la CNC, réalisent le “suivi” du profil.

Le contour, qui est défini par la fonction G27, peut être du type fermé (le point initial et final coïncident) ou ouvert (le point initial et final ne coïncident pas).

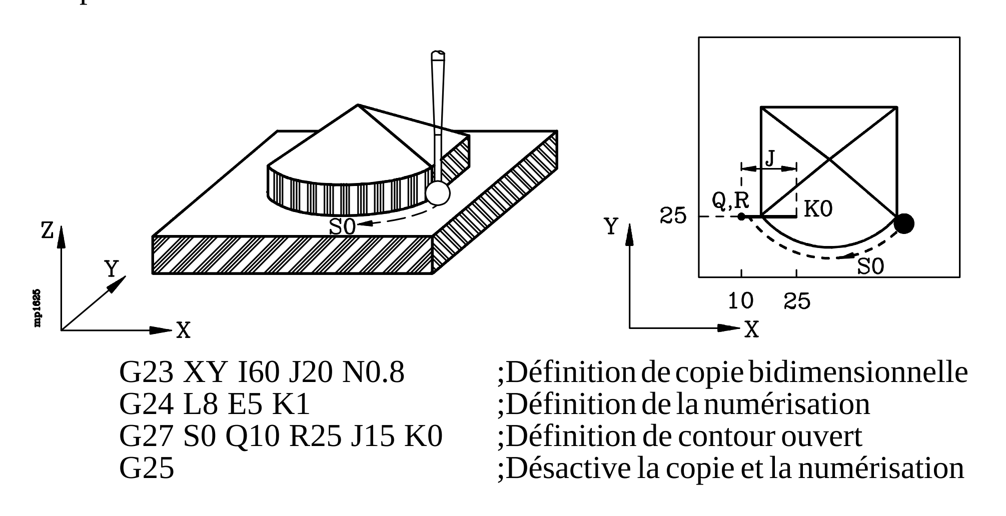
Cette option permet la numérisation du modèle en continu, sous le contrôle de la CNC en fonction des valeurs affectées aux paramètres de numérisation, fonction G24.

Exemple de contour fermé:




```
G23 XY I50 J8 N0.8      ;Définition de copie bidimensionnelle
G24 L8 E5 K1            ;Définition de la numérisation
G27 S0                  ;Définition de contour fermé
G25                     ;Désactive la copie et la numérisation
```

Exemple de contour ouvert:




```
G23 XY I60 J20 N0.8     ;Définition de copie bidimensionnelle
G24 L8 E5 K1            ;Définition de la numérisation
G27 S0 Q10 R25 J15 K0   ;Définition de contour ouvert
G25                     ;Désactive la copie et la numérisation
```

* Copie / Numérisation tridimensionnelles

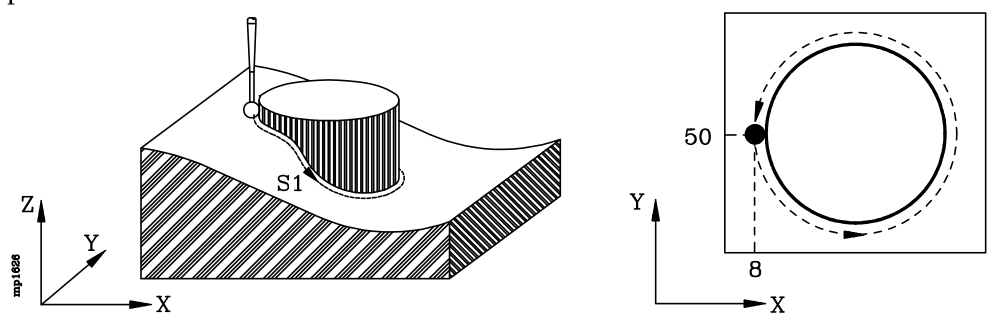
Le suivi du profil est exécuté par les trois axes, qui sont contrôlés par la CNC.

Le palpeur doit toujours disposer d'une surface d'appui. La pente maximum de la surface balayée dépend de l'avance en balayage et des déflexions nominales. Plus l'avance en balayage est grande, plus la pente autorisée sera faible.

Le contour, qui est défini par la fonction G27, peut être du type fermé (le point initial et final coïncident) ou ouvert (le point initial et final ne coïncident pas).

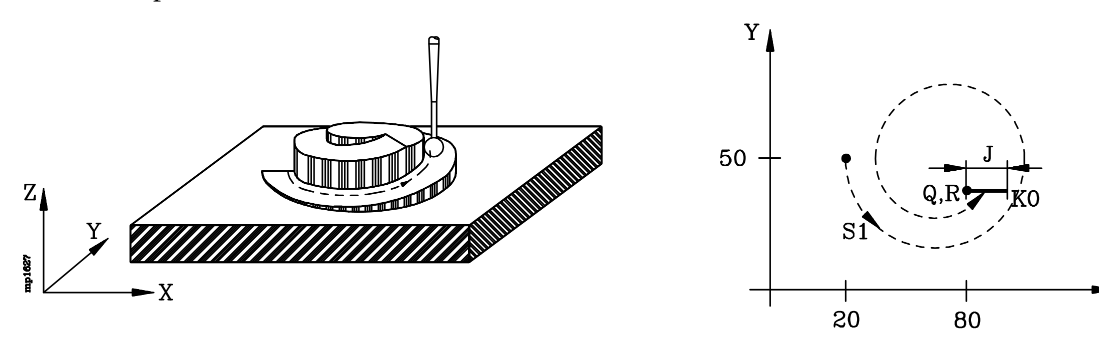
Cette option permet la numérisation du modèle en continu, sous le contrôle de la CNC en fonction des valeurs affectées aux paramètres de numérisation, fonction G24.

Exemple de contour fermé:



G23 XYZ I8 J50 K75 N0.8 M0.5	;Définition de copie tridimensionnelle
G24 L8 E5 K1	;Définition de la numérisation
G27 S1	;Définition de contour fermé
G25	;Désactive la copie et la numérisation

Exemple de contour ouvert:



G23 XYZ I20 J50 K45 N0.8 M0.5	;Définition de copie tridimensionnelle
G24 L8 E5 K1	;Définition de la numérisation
G27 S1 Q80 R40 J25 K0	;Définition de contour ouvert
G25	;Désactive la copie et la numérisation

* **Cycles fixes de copie / numérisation**

Les cycles fixes de copie / numérisation dont dispose la CNC se basent sur les types de copie présentés précédemment et sont les suivants:

TRACE 1 Cycle fixe de copie / numérisation en grille.
TRACE 2 Cycle fixe de copie / numérisation en arc.
TRACE 3 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans le plan.
TRACE 4 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans l'espace.
TRACE 5 Cycle fixe de copie / numérisation par balayage de polygone.

Ces cycles sont programmés au moyen de l'instruction de haut niveau **TRACE**, le numéro du cycle pouvant être indiqué par un chiffre (1, 2, 3, 4, 5) ou par toute expression dont le résultat est l'un de ces chiffres.

Tous ces cycles disposent d'une série de paramètres qui définissent la trajectoire de copie et les conditions d'exécution de la numérisation.

Pour n'exécuter que la copie de la pièce (sans numérisation), les paramètres de numérisation doivent être mis à "0".

Pour numériser le modèle, le programme dans lequel les données seront introduites doit être ouvert grâce à l'instruction (**OPEN P**) avant l'appel du cycle, et les paramètres de numérisation doivent être définis correctement.

16.1.1 CONSIDERATIONS GENERALES

La CNC FAGOR 8050 dispose des fonctions préparatoires suivantes permettant de réaliser la copie / numérisation de pièces:

G26 Etalonnage de la sonde de copie
G23 Activation de la copie
G24 Activation de la numérisation
G27 Définition du contour de copie
G25 Désactivation de la copie / numérisation

Elle dispose également des cycles fixes de copie suivants:

TRACE 1 Cycle fixe de copie / numérisation en grille.
TRACE 2 Cycle fixe de copie / numérisation en arc.
TRACE 3 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans le plan.
TRACE 4 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans l'espace.
TRACE 5 Cycle fixe de copie / numérisation par balayage de polygone.

A propos de la copie

Pendant la copie du modèle, la CNC ne contrôle que les déplacements des axes X, Y, Z, le plan de travail devant être formé par 2 de ces axes (XY, XZ, YZ, YX, ZX, ZY). L'autre axe doit être perpendiculaire à ce plan, et être sélectionné comme axe longitudinal.

La sonde de palpage doit se situer en permanence sur l'axe longitudinal

L'opération d'étalonnage de la sonde (G26) doit être exécutée à chaque installation de la sonde de copie sur la machine, à chaque changement ou changement d'orientation du palpeur, et à chaque mise en marche de la CNC.

Lorsque la fonction G23 (activation de la copie) a été exécutée, la CNC maintient la sonde en contact avec la surface du modèle, en suivant en permanence la trajectoire sélectionnée.

Pour exécuter une copie automatique, on devra définir la trajectoire que doit suivre la sonde de copie au moyen de blocs de programme en code ISO, ou en déplaçant les axes grâce aux touches JOG ou à la manivelle électronique.

Pour désactiver la copie activée au moyen de la fonction G23, on exécutera la fonction G25 (désactivation de la copie).

Lorsque l'un des cycles de copie / numérisation est exécuté, il n'est pas nécessaire d'exécuter les fonctions G23, G25 ni de définir la trajectoire de copie, puisque c'est le cycle fixe lui-même qui gère ces opérations.

Lors de la réalisation d'une copie directe (usinage et copie simultanés), il n'est pas possible de compenser les déflexions de la sonde; le rayon de l'outil d'usinage doit donc être le rayon de la bille du palpeur, moins la déflexion nominale.

Exemple: dans le cas de l'utilisation d'une pointe de 9 mm de diamètre avec une déflection maximum de 2 mm, on devra utiliser un outil de 5 mm de diamètre.

A propos de la numérisation

La numérisation consiste à prendre des coordonnées de la machine pendant la recopie de la pièce, et à envoyer ces coordonées au fichier ouvert au préalable au moyen de la déclaration (**OPEN P**).

Pour pouvoir numériser un modèle, il est nécessaire d'exécuter l'un des cycles de copie / numérisation (**TRACE**) ou, après avoir activé les fonctions Copie G23 et Numérisation G24, de définir la trajectoire que la sonde doit suivre pour numériser le modèle.

La CNC prend des points du modèle en fonction des paramètres indiqués dans la fonction G24 ou, dans le mode JOG, chaque fois que l'utilisateur actionne le poussoir externe ou la touche logiciel correspondante.

Pendant la numérisation du modèle, la CNC contrôle uniquement les déplacements des axes X, Y, Z. Les blocs de programme générés ne contiennent donc que des informations sur l'ensemble des axes X, Y, Z ou sur certains.

En outre, la CNC tient compte des déflexions de la sonde lorsqu'elle calcule les coordonnées du nouveau point numérisé.

La prise de points n'est pas automatique lorsque le palpeur est en recherche de pièce ou décollé de la surface du modèle.

16.2 *G26. ETALONNAGE DE LA SONDE DE COPIE*

Cette fonction exécute un cycle d'étalonnage interne qui permet de compenser un éventuel défaut de parallélisme entre les axes de la sonde de copie et ceux de la machine.

Cet étalonnage est recommandé lors de chaque installation de la sonde de copie sur la machine, chaque changement ou changement d'orientation de palpeur et à chaque mise en service de la CNC.

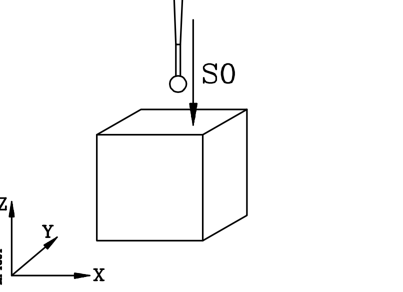
Pour étalonner la sonde de copie, on utilisera un parallélépipède dont les faces seront rectifiées et parallèles aux axes de la machine.

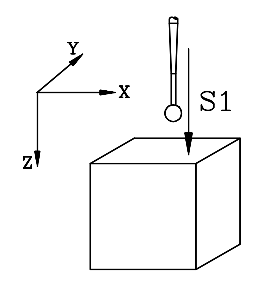
La sonde de copie est considérée par la CNC comme un outil de plus, auquel un correcteur correctement défini devra être associé (longueur de la sonde et rayon de la bille). Après sélection du correcteur, la sonde de copie, qui doit être installée selon l'axe longitudinal, devra se positionner au-dessus du parallèlépipède (en son centre).

Le format de programmation de cette fonction est: **G26 S**

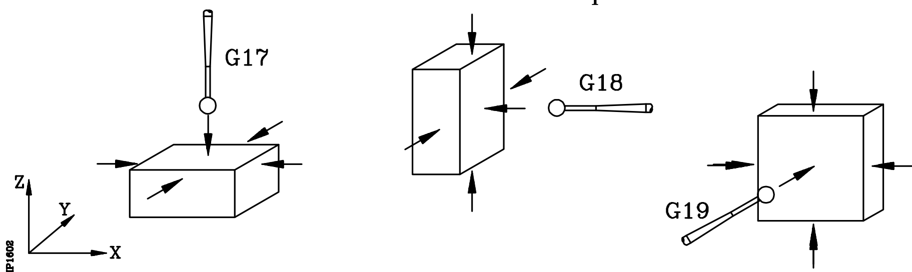
Le paramètre **S** indique le sens, selon l'axe longitudinal (sur lequel se situe la sonde de copie), suivant lequel la recherche de pièce doit s'effectuer. Les valeurs pouvant être affectées à ce paramètre sont:

0 = Sens négatif
1 = Sens positif





Dès que la sonde est en contact avec le parallèlépipède, la CNC la déplace sur sa surface en effectuant des mesures sur les autres faces comme indiqué ci-dessous.



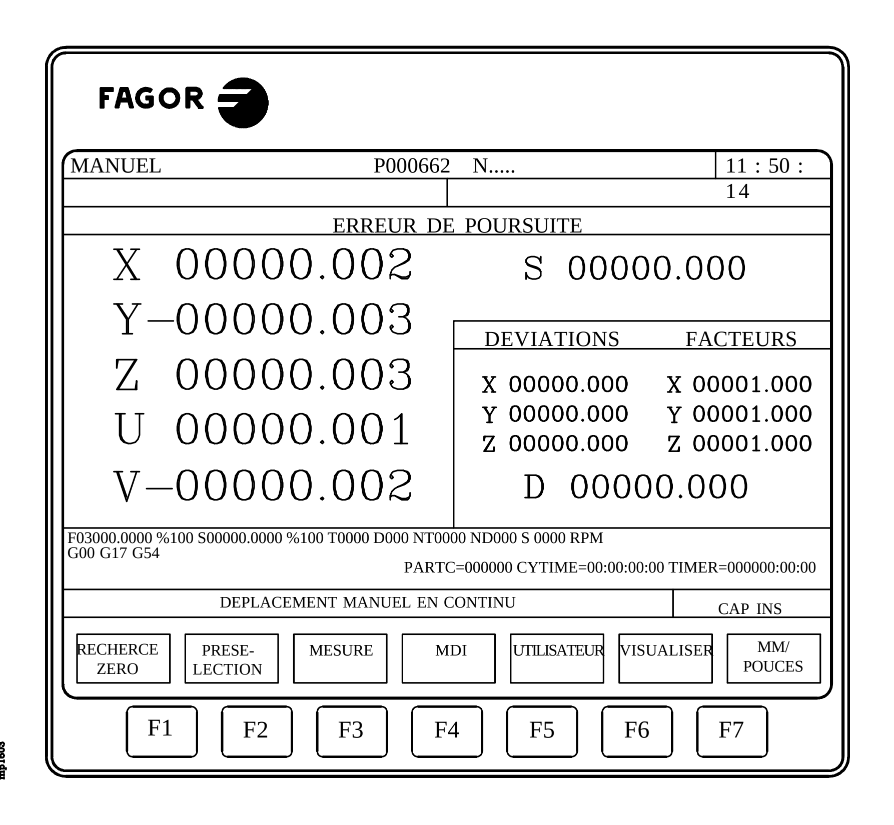
Attention:



L'avance définie pour ces déplacements doit être sélectionnée avant l'exécution de la fonction G26.

Les déviations de la sonde sur chacun des axes X, Y, Z sont stockées intérieurement pour être appliquées par la suite en tant que facteurs de correction chaque fois qu'une copie (G23) ou l'un des cycles de copie TRACE sont exécutés.

Chaque fois que l'option de visualisation "Erreur de poursuite" est sélectionnée dans le mode JOG, la CNC affiche dans la partie droite de l'écran et à l'intérieur du cadre réservé aux valeurs de la sonde de copie le facteur de correction appliqué à chaque axe, les déflexions de chaque axe et la déflexion totale.



La fonction G26 n'est pas modale et doit donc être programmée à chaque étalonnage de la sonde de copie.

La fonction G26 doit être programmée seule dans un bloc.

16.3 G23. ACTIVATION DE LA COPIE

Dès que la fonction Copie G23 est activée, la CNC maintient le palpeur en contact avec la surface du modèle jusqu'à l'annulation de la copie par G25.

Lors de la définition de G23, on indiquera la déflexion nominale ou la pression que doit maintenir la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

Les types de copie sélectionnables par la fonction G23 sont présentés ci-dessous:

* **Copie Manuelle.**

  La déflexion de la sonde dépend de la pression exercée par l'utilisateur sur le palpeur.

* **Copie unidimensionnelle.**

  Il s'agit du type le plus courant, et l'axe exécutant le balayage du modèle doit être défini. Lorsque ce type de copie a été défini, on programmera la trajectoire de copie grâce aux 2 autres axes.

* **Copie bidimensionnelle.**

  Elle effectue un contournage du modèle, et les deux axes réalisant le suivi du profil doivent être définis. Lorsque ce type de copie a été défini, seuls les déplacement de l'autre axe peuvent être programmés.

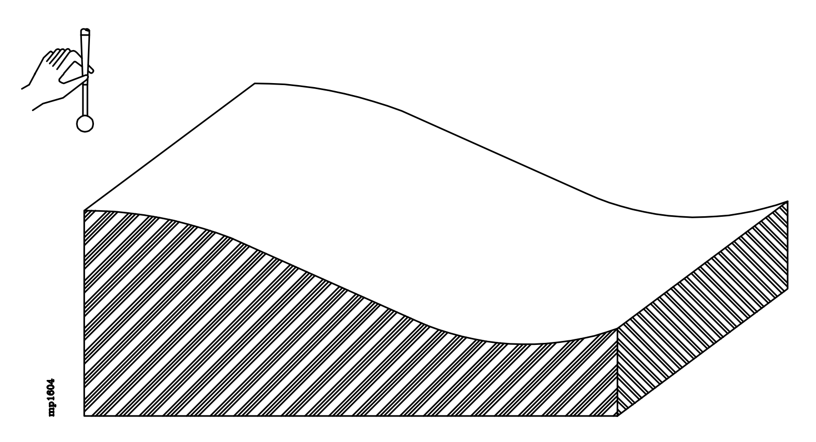
* **Copie tridimensionnelle.**

  Elle effectue un contournage du modèle, et le suivi du profil sera réalisé par les trois axes qui doivent donc être tous définis. Lorsque ce type de copie a été défini, il est impossible de programmer des déplacements pour les axes X, Y, Z.

16.3.1 G23. ACTIVATION DE LA COPIE MANUELLE

Ce type de copie permet à l'opérateur de déplacer le palpeur à la main sur la surface du modèle à copier.

Pendant ce type de copie, la déflexion de la sonde dépend de la pression exercée par l'opérateur sur le palpeur. Il est donc conseillé d'utiliser ce type de copie pour les opérations d'ébauche, ou la fonction de numérisation G24 de façon que la CNC génère un programme compensant la déflexion de la sonde.



La copie manuelle doit être sélectionnée dans l'option MDI du mode JOG. Le format de programmation est le suivant:

G23 [X] [Y] [Z]

X, Y, Z Définissent le ou les axes qui exécuteront le balayage du modèle.

Il est possible de définir un, deux ou les trois axes. Si plusieurs axes sont définis, ils doivent être programmés dans l'ordre X, Y, Z.

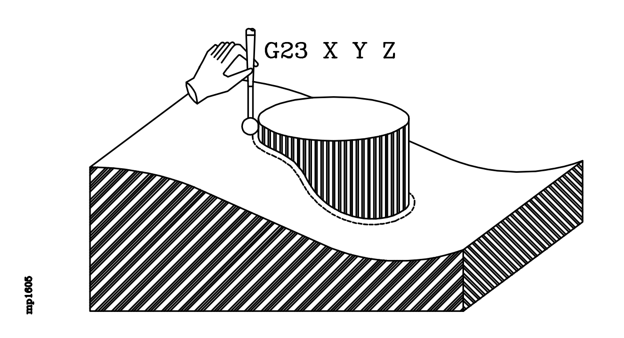
Si aucun axe n'est défini, la CNC prend l'axe longitudinal comme axe de palpage.

Le palpeur ne peut être déplacé manuellement que sur les axes définis, les autres axes devant être déplacés au moyen des touches de JOG, par manivelle électronique ou par l'exécution de blocs en mode MDI.

Par exemple, si la fonction Copie est activée sous la forme G23 Y Z, le palpeur pourra se déplacer manuellement selon les axes Y, Z. Pour le déplacer selon l'axe X, on peut utiliser les touches de JOG, une manivelle électronique ou des blocs en MDI.

Toute tentative de déplacement d'un des axes sélectionnés comme axe de balayage en JOG ou par une manivelle électronique provoque l'émission du message d'erreur correspondant par la CNC.

Exemples:

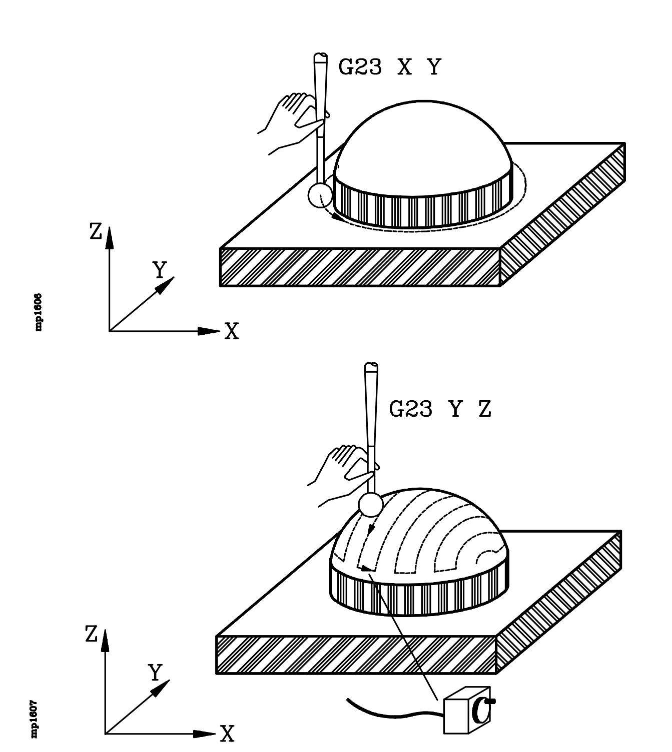


G23 X Y Z

* Cette option est très intéressante pour exécuter des opérations d'ébauche ou des contournages en 3 dimensions.

* L'utilisateur peut déplacer le palpeur manuellement dans tous les sens.

* Il est impossible de déplacer les axes X, Y, Z au moyen des touches JOG ou par une manivelle électronique.



G23 X Y, G23 X Z , G23 YZ

* Cette option permet d'exécuter des contournages bidimensionnels ou des passes de copie parallèles.

* L'utilisateur peut déplacer le palpeur manuellement selon les axes sélectionnés (axes Y et Z dans l'exemple de passes de copie parallèles).

* Seul l'axe non sélectionné (axe X dans l'exemple de passes de copie parallèles) peut être déplacé grâce aux touches de JOG ou à une manivelle électronique).

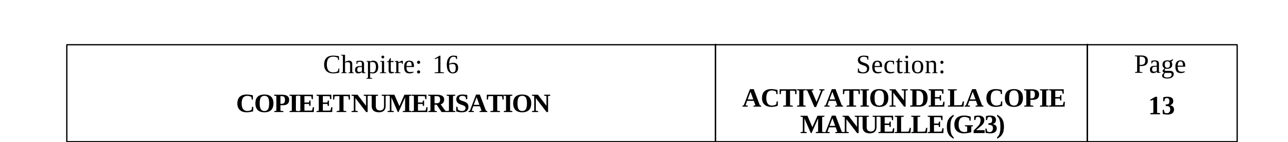
* Si des passes de copie parallèles doivent être exécutées, le déplacement de l'autre axe doit être commandé par touches JOG ou par une manivelle électronique.

G23 X , G23 Y , G23 Z

* Cette option permet d'exécuter une prise de données en des points définis du modèle.

* L'utilisateur ne peut déplacer le palpeur manuellement que sur l'axe sélectionné.

* Les deux autres axes doivent être déplacés au moyen des touches JOG ou d'une manivelle électronique.



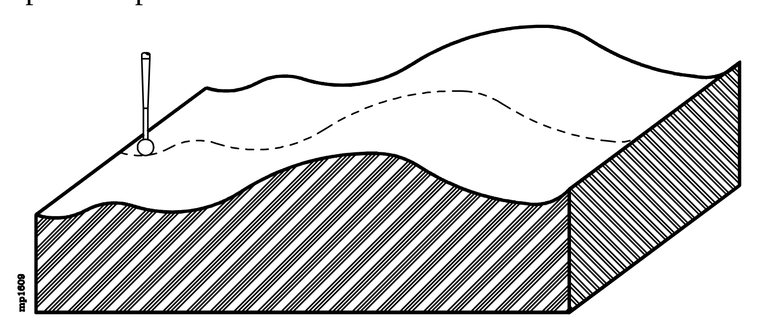
16.3.2 G23. ACTIVATION DE LA COPIE UNIDIMENSIONNELLE

Ce type de copie peut être sélectionné par programme pièce ou dans l'option MDI des modes de fonctionnement Manuel et Automatique.

Dès que ce type est activé, la CNC approche la sonde jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec le modèle, et elle la maintient en contact avec la surface de ce modèle en suivant en permanence la trajectoire sélectionnée.

La trajectoire de copie peut être programmée en code ISO, ou être obtenue par déplacement des axes au moyen des touches JOG ou d'une manivelle électronique.

Ne pas oublier que, lorsque ce type de copie est activé, l'axe de balayage ne peut pas être programmé ni déplacé. Toute tentative de déplacement entraîne l'émission du message d'erreur correspondant par la CNC.



Le format de programmation est le suivant:

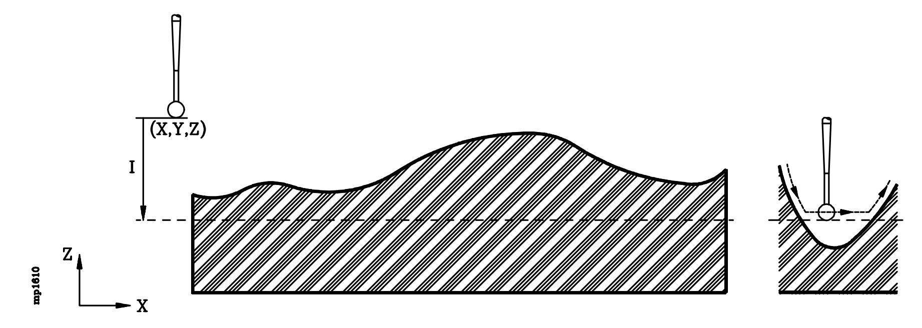
G23 [axe] I±5.5 N5.5

[axe] Définit l'axe effectuant le balayage du modèle.

Il peut s'agir de l'axe X, Y ou Z. Si aucun axe n'est défini, la CNC prend l'axe longitudinal comme axe de balayage.

Les axes non définis doivent être utilisés pour définir la trajectoire de copie, soit en la programmant en code ISO, soit en les déplaçant grâce aux touches JOG ou à la manivelle électronique.

I±5.5 Définit la profondeur maximum de copie de l'axe de balayage, par rapport à la position de la sonde au moment de la définition.



Si une partie de la pièce se situe hors de cette zone, la copie affectera à l'axe de balayage la coordonnée indiquée par ce paramètre.

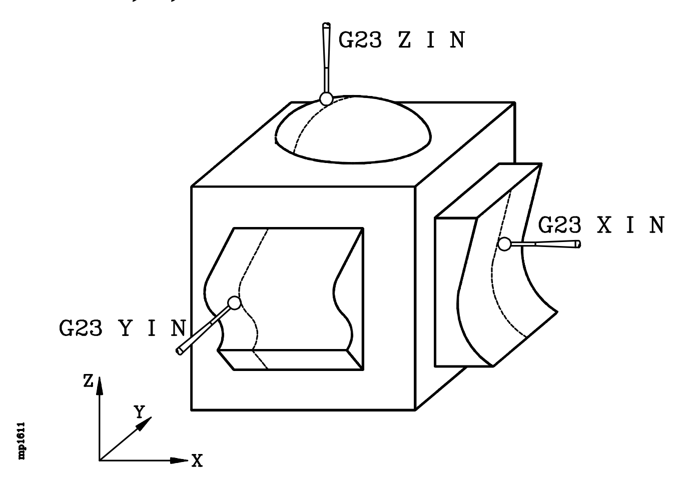
N 5.5 Déflexion nominale. Elle indique la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

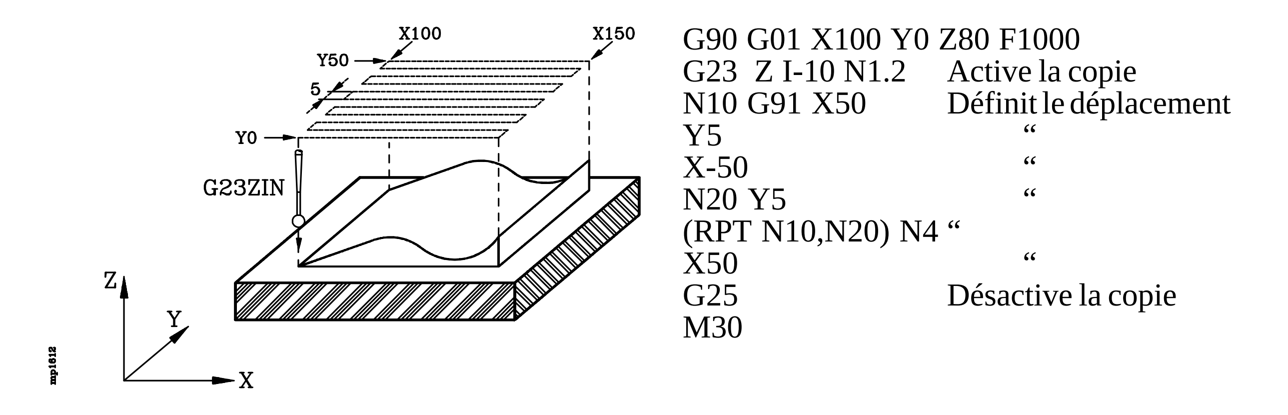
Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Exemple d'application aux axes X, Y, Z:



Exemple de programmation:

La zone de copie est délimitée entre (X100 Y0) et (X150 Y50), le palpage devant s'effectuer selon l'axe Z.



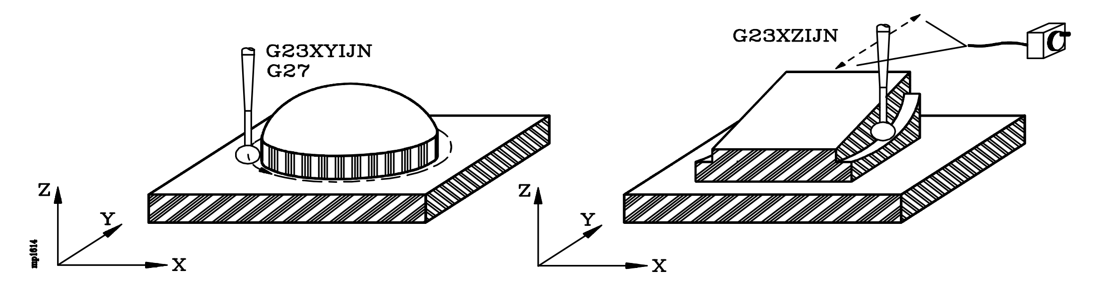

```
G90 G01 X100 Y0 Z80 F1000
G23  Z I-10 N1.2      Active la copie
N10 G91 X50           Définit le déplacement
Y5                           "
X-50                         "
N20 Y5                       "
(RPT N10,N20) N4 "
X50                          "
G25                   Désactive la copie
M30
```

16.3.3 G23. ACTIVATION DE LA COPIE BIDIMENSIONNELLE

Ce type de copie permet d'exécuter des contours bidimensionnels.

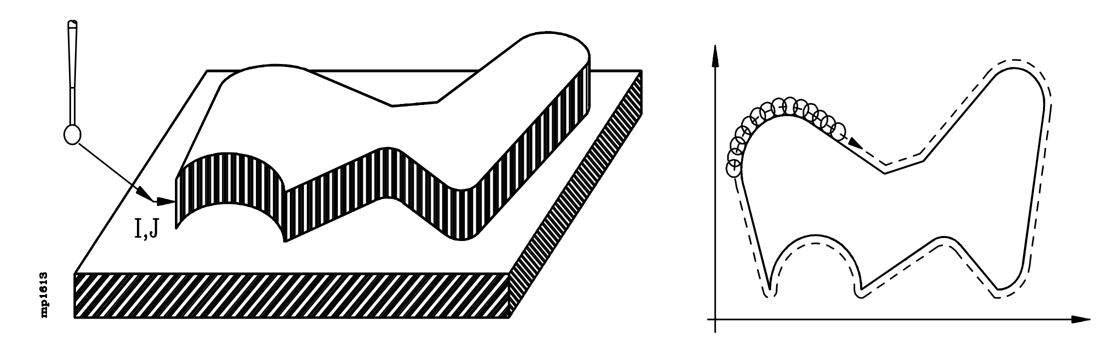
Il peut être sélectionné par programme pièce ou dans l'option MDI des modes de fonctionnement Manuel et Automatique.

Dès que ce type est activé, la CNC déplace la sonde jusqu'au point d'approche (I, J) indiqué dans la définition de la fonction G23. Ensuite, elle approche la sonde jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec le modèle suivant les axes sélectionnés et la maintient en contact sur cette surface en suivant en permanence la trajectoire sélectionnée.



Ne pas oublier que, lorsque ce type de copie est activé, les axes de balayage ne peuvent être ni programmés ni déplacés. Toute tentative de déplacement d'un de ces axes entraîne l'émission du message d'erreur correspondant par la CNC.

La trajectoire de contournage doit être définie par la fonction G27 (définition du contour de copie) décrite dans ce chapitre ou par déplacement de l'axe autre que l'axe de balayage, grâce aux touches JOG ou à une manivelle électronique.



Le format de programmation est le suivant:

G23 [eje1] [eje2] I±5.5 J±5.5 N5.5

eje1 eje2 Définissent les axes effectuant le balayage du modèle.

Deux des trois axes X, Y, Z doivent être définis dans l'ordre indiqué.

I±5.5 Définit la coordonnée d'approche de l'axe "1", par rapport au zéro pièce.

J±5.5 Définit la coordonnée d'approche de l'axe "2", par rapport au zéro pièce.

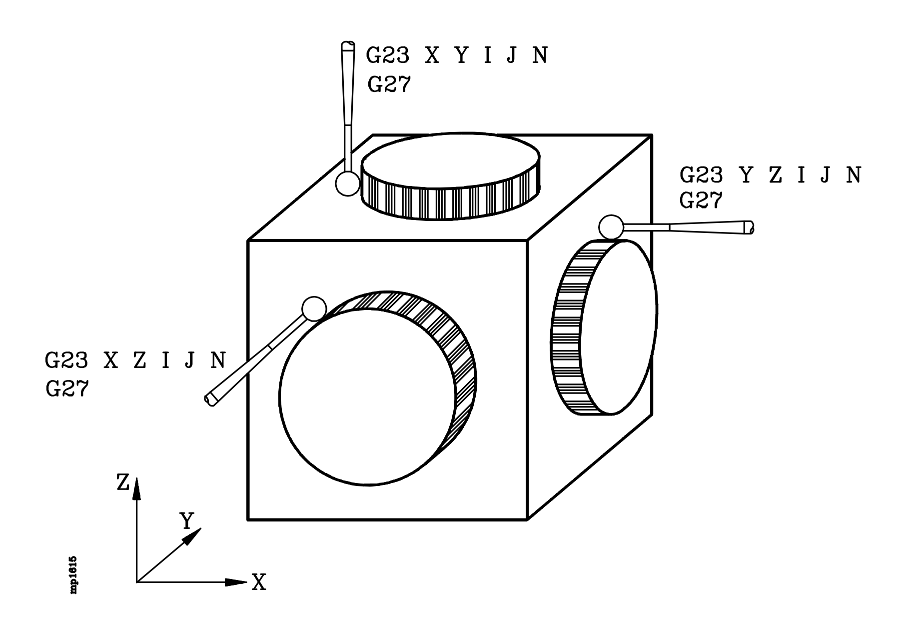
N 5.5 Déflexion nominale. Elle indique la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Exemples de copie de différents contours:



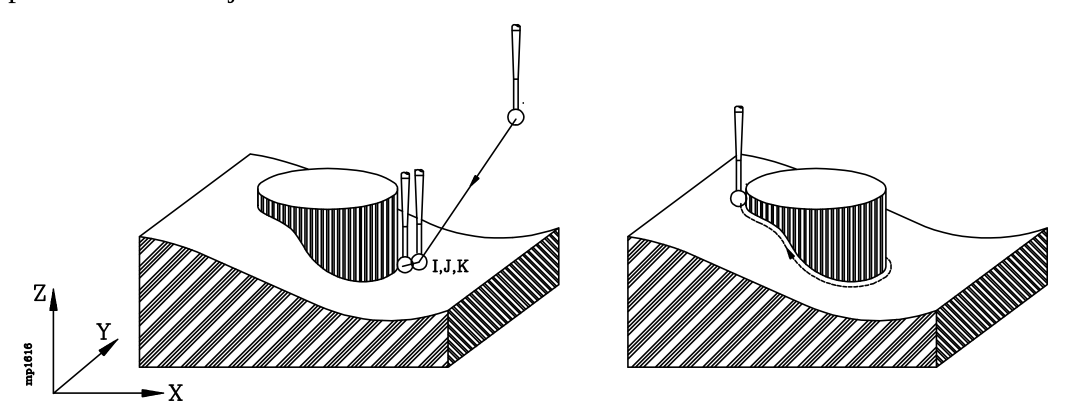
16.3.4 G23. ACTIVACION DE LA COPIE TRIDIMENSIONNELLE

Ce type de copie permet d'exécuter des contournages tridimensionnels.

Le palpeur doit toujours disposer d'une surface d'appui. La pente maximum de la surface balayée dépend de l'avance en balayage et des déflexions nominales. Plus l'avance en balayage est grande, plus la pente autorisée sera faiblea.

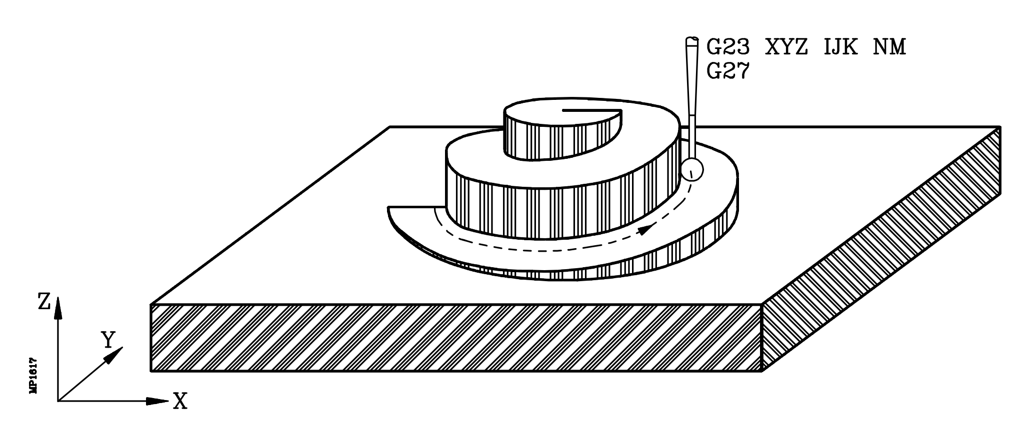
Ce type de copie peut être sélectionné par programme pièce ou dans l'option MDI des modes de fonctionnement Manuel et Automatique.

Dès que ce type est activé, la CNC déplace la sonde jusqu'au point d'approche (I, J, K) indiqué dans la définition de la fonction G23. Ensuite, elle approche la sonde jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec le modèle et la maintient en contact sur cette surface en suivant en permanence la trajectoire sélectionnée.



Ne pas oublier que, lorsque ce type de copie est activé, les axes X, Y, Z ne peuvent être ni programmés ni déplacés. Toute tentative de déplacement d'un de ces axes entraîne l'émission du message d'erreur correspondant par la CNC.

La trajectoire de contournage doit être définie par la fonction G27 (définition du contour de copie) décrite dans ce chapitre.



Le format de programmation est le suivant:

G23 X Y Z I±5.5 J±5.5 K±5.5 N5.5 M5.5

X, Y, Z Définissent les axes effectuant le balayage du modèle.

Tous les axes doivent être définis, dans l'ordre X, Y, Z

I±5.5 Définit la coordonnée d'approche de l'axe "X", par rapport au zéro pièce.

J±5.5 Définit la coordonnée d'approche de l'axe "Y", par rapport au zéro pièce.

K±5.5 Définit la coordonnée d'approche de l'axe "Z", par rapport au zéro pièce.

N 5.5 Déflexion nominale des axes constituant le plan.

M 5.5 Déflexion nominale de l'axe longitudinal.

Les déflexions N et M indiquent la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

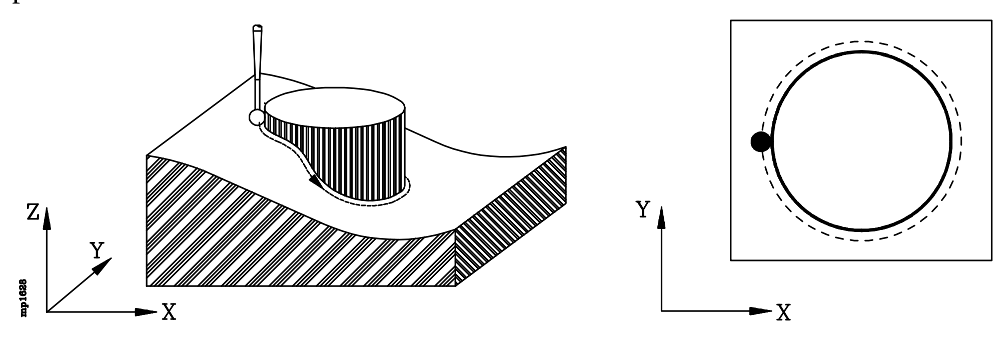
16.4 G27. DEFINITION DU CONTOUR DE COPIE

Chaque fois qu'une copie bidimensionnelle ou tridimensionnelle est activée, le contour de copie doit être défini par la fonction G27.

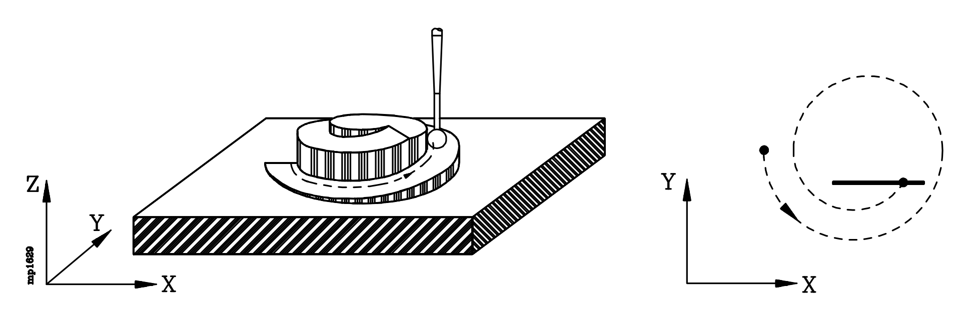
La sonde de palpage commence à se déplacer autour du modèle en restant en contact avec lui, selon le sens indiqué.

Il est possible de définir un contour fermé (les points de début et de fin coïncident) ou un contour ouvert (dans lequel les points de début et de fin ne coïncident pas).

Exemple de contour fermé:



Dans le cas d'un contour ouvert, la fin du contour doit être définie par un segment parallèle aux axes. La copie est terminée lorsque la sonde croise ce segment.

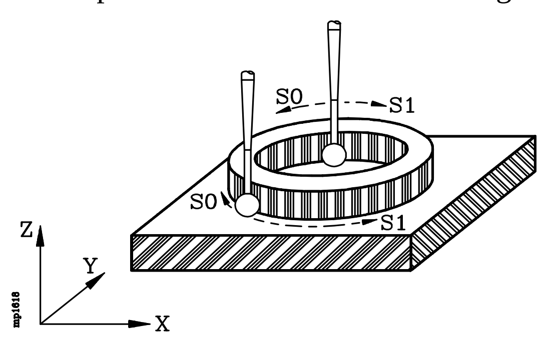


Le format de programmation est le suivant:

G27 S Q±5.5 R±5.5 J5.5 K

S Indique le sens du balayage du modèle.

0 = Le palpeur se déplace en laissant le modèle à sa droite.
1 = Le palpeur se déplace en laissant le modèle à sa gauche.



Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prend la valeur S0 par défaut.

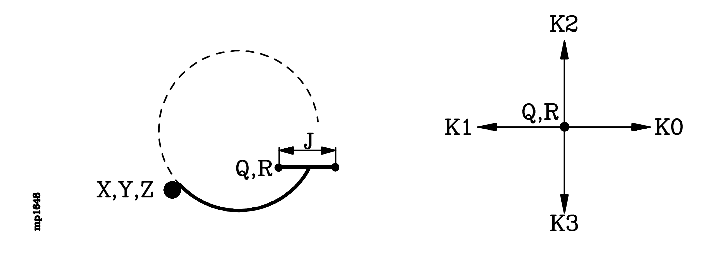
Q, R±5.5 Ces paramètres doivent être définis lorsqu'un contour ouvert est défini (les points de début et de fin ne coïncident pas).

Ils définissent le point de début du segment qui indique la fin du contour, par rapport au zéro pièce. La coordonnée Q correspond à l'axe des abscisses, et la cote R correspond à l'axe des ordonnées.

Dans le cas d'un contour fermé (les points de début et de fin coïncident), on ne programmera que G27 S.

J 5.5 Ce paramètre doit être défini dans le cas d'un contour ouvert, c'est-à-dire lorsque Q et R ont été définis.

Définit la longueur du segment indiquant la fin du contour.



K Ce paramètre doit être défini dans le cas d'un contour ouvert, c'est-à-dire lorsque Q et R ont été définis.

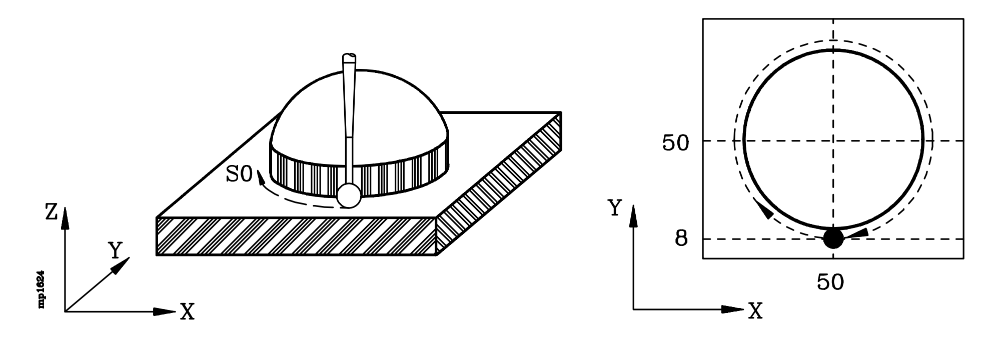
Il définit la direction et le sens du segment indiquant la fin du contour.

0 = Vers les coordonnées positives de l'axe des abscisses
1 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des abscisses.
2 = Vers les coordonnées positives de l'axe des ordonnées.
3 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des ordonnées.

Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur K0 par défaut.

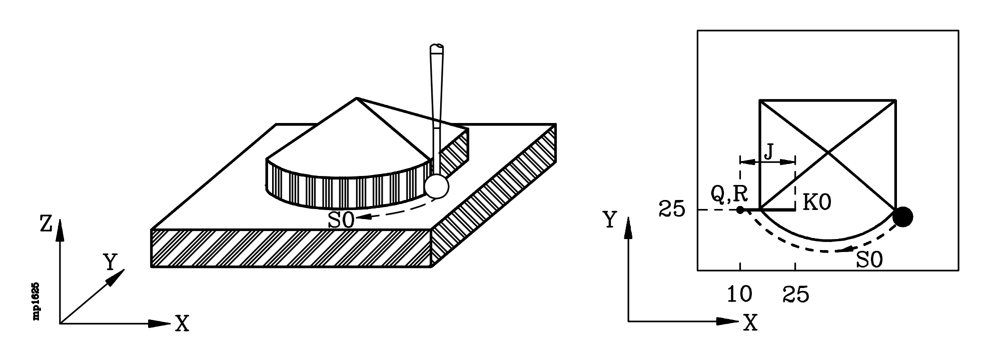
Exemples de programmation bidimensionnelle:

Contour bidimensionnel fermé:



G23 XY I50 J8 N0.8	;Définition de copie bidimensionnelle
G24 L8 E5 K1	;Définition de la numérisation
G27 S0	;Définition de contour fermé
G25	;Désactive la copie et la numérisation

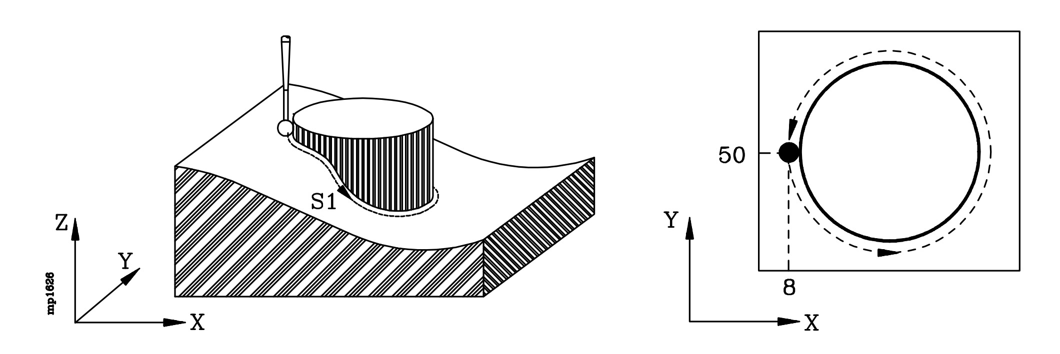
Contour bidimensionnel ouvert:



G23 XY I60 J20 N0.8	;Définition de copie bidimensionnelle
G24 L8 E5 K1	;Définition de la numérisation
G27 S0 Q10 R25 J15 K0	;Définition de contour ouvert
G25	;Désactive la copie et la numérisation

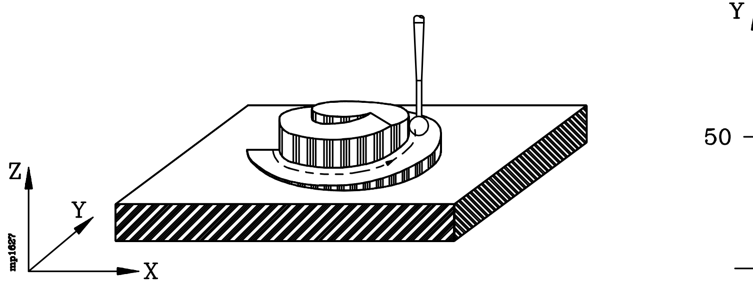
Exemples de programmation tridimensionnelle:

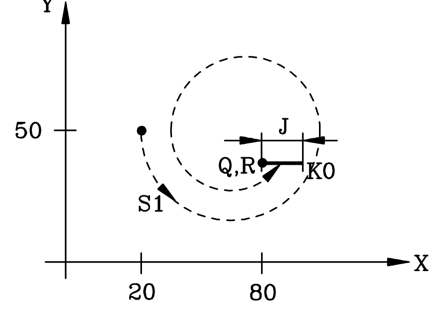
Contour tridimensionnel fermé:



G23 XYZ I8 J50 K75 N0.8	;Définition de copie tridimensionnelle
G24 L8 E5 K1	;Définition de la numérisation
G27 S1	;Définition de contour fermé
G25	;Désactive la copie et la numérisation

Contour tridimensionnel ouvert:





G23 XYZ I20 J50 K45 N0.8 M0.5	;Définition de copie tridimensionnelle
G24 L8 E5 K1	;Définition de la numérisation
G27 S1 Q80 R40 J25 K0	;Définition de contour ouvert
G25	;Désactive la copie et la numérisation

16.5 G25. DESACTIVATION DE LA COPIE

La fonction Copie peut être désactivée comme suit:

- Par G25, qui peut être programmé dans n'importe quel bloc.
- Par sélection d'un nouveau plan de travail (G16, G17, G18, G19).
- Lorsqu'un nouvel axe longitudinal est sélectionné (G15).
- Après exécution d'une fin de programme (M02, M30).
- Après une URGENCE ou un RESET.

Si, lors de la désactivation de la fonction Copie, la fonction Numérisation (G24) est active en même temps que la fonction Copie (G23), la CNC désactivera les deux fonctions.

16.6 *G24. ACTIVATION DE LA NUMERISATION*

La numérisation consiste à prendre les coordonnées de la machine pendant la copie de la pièce et à envoyer ces coordonnées au fichier ouvert au préalable au moyen de la déclaration (OPEN P).

Indépendamment du type de copie utilisé (manuel, unidimensionnel, bidimensionnel ou tridimensionnel), les points numérisés présentent les coordonnées selon les axes X, Y, Z.

Il existe deux types de numérisation: la numérisation continue et la numérisation point à point.

Numérisation continue.

Elle peut être utilisée avec tous les types de copie. Son format de programmation est: G24 L E K

La CNC exécute une prise de points du modèle en fonction de la valeur affectée aux paramètres “L” et “E”. Si le paramètre “L” n’est pas programmé, la CNC suppose que la numérisation choisie est du type point à point.

Numérisation point à point.

Ce type de numérisation n’est utilisable qu’en cas de copie manuelle, c’est-à-dire lorsque l’opérateur amène le palpeur manuellement sur la surface du modèle.

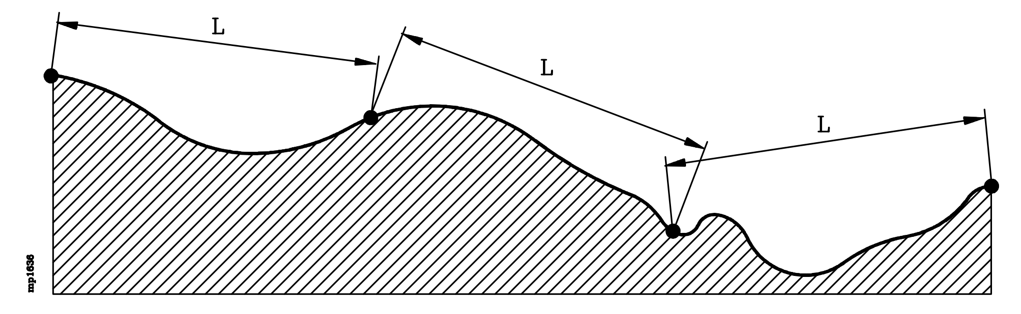
Son format de programmation est: G24 K

La CNC génère un nouveau point chaque fois que l’utilisateur actionne la touche logiciel “PRISE POINT A POINT”, ou chaque fois que le PLC provoque une transition positive au niveau de l’entrée logique générale “POINT” de la CNC (poussoir externe).

Le format de programmation général pour activation de la numérisation est le suivant:

G24 L5.5 E5.5 K

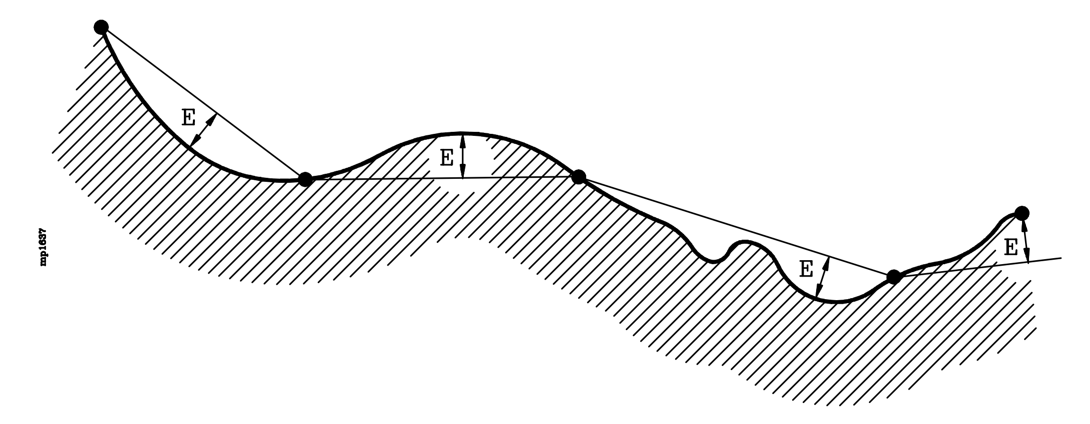
L 5.5 Indique le pas de balayage, ou distance séparant deux points numérisés successifs.



La CNC fournit les coordonnées d’un nouveau point après avoir parcouru, dans l’espace et selon la trajectoire programmée, la distance indiquée par le paramètre “L”.

Si ce paramètre n’est pas programmé, la CNC supposera le choix de la numérisation point à point.

E 5.5 Indique l'erreur à la corde, ou différence maximum admise entre la surface du modèle et le segment passant par les points mémorisés. Elle est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces).



Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur "0", l'erreur à la corde n'est pas prise en compte et un nouveau point est fourni après que la distance indiquée dans le paramètre "L" ait été parcourue dans l'espace et selon le déplacement programmé.

K Indique le format de mémorisation des points numérisés dans le programme sélectionné au moyen de la déclaration (OPEN P).

K=0 Format absolu.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90) et définis au moyen des axes X, Y et Z.

K=1 Format absolu filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90), mais seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

K=2 Format incrémental filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées incrémentales (G91), par rapport au point numérisé précédent. Seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur K0.

Concepts de base:

* La fonction G24 doit être définie immédiatement avant le bloc où doit commencer la numérisation de la pièce.

* Avant d'activer la numérisation (G24), on ouvrira, au moyen de la déclaration "OPEN P", le programme où seront stockés les points numérisés.

Si, au lieu de charger les données dans la mémoire de programmes de la CNC, l'opérateur souhaite les envoyer vers un périphérique ou un ordinateur par ligne DNC, il devra le préciser pendant la définition de la déclaration (OPEN P).

Lorsque les transmissions sont réalisées par ligne DNC, si la vitesse de transmission est inférieure à la vitesse de saisie des données, la vitesse de copie est plus lente.

* Pendant la numérisation du modèle, la CNC ne contrôle que les déplacements des axes X, Y, Z. Les blocs de programme générés ne contiennent donc que des informations sur un ou plusieurs de ces axes X, Y, Z.

* Aucun point n'est généré lorsque le palpeur cherche la pièce ou lorsqu'il s'est détaché de la surface du modèle.

* La CNC tient compte des déflexions de la sonde lorsqu'elle calcule les coordonnées du nouveau point numérisé.

* Pour désactiver la numérisation, on programmera la fonction G25.

  La fonction de numérisation est également désactivée lorsque la fonction Copie (G23) est désactivée, par conséquent dans les cas suivants:

  - Choix d'un nouveau plan de travail (G16, G17, G18, G19).

  - Choix d'un nouvel axe longitudinal (G15).

  - Après exécution d'une fin de programme (M02, M30).

  - Après une URGENCE ou un RESET.

Exemple de programmation:

G17	Sélectionne l'axe Z en tant qu'axe longitudinal
G90 G01 X65 Y0 F1000	Positionnement
(OPEN P12345)	Programme destinataire des données
(WRITE G01 G05 F1000)	
G23 Z I-10 N1	Active la fonction de copie
G24 L8 E5 K1	Active la fonction de numérisation
G1 X100 Y35	Définit le déplacement de copie
"	"
"	"
G25	Désactive les fonctions de copie et de numérisation
M30	

16.7 *CYCLES FIXES DE COPIE ET DE NUMERISATION*

Les cycles fixes de copie / numérisation dont dispose la CNC sont basés sur les types de copie ci-dessous, présentés précédemment:

TRACE 1 Cycle fixe de copie / numérisation en grille.
TRACE 2 Cycle fixe de copie / numérisation en arc.
TRACE 3 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans le plan.
TRACE 4 Cycle fixe de copie / numérisation de profil dans l'espace/
TRACE 5 Cycle fixe de copie / numérisation par balayage de polygone.

Ces cycles sont programmés au moyen de l'instruction de haut niveau **TRACE**, le numéro du cycle pouvant être indiqué par un chiffre (1, 2, 3, 4, 5) ou par toute expression dont l'un de ces chiffres est le résultat.

Tous ces cycles disposent d'une série de paramètres qui définissent la trajectoire de la copie et les conditions de la numérisation.

Pour n'exécuter que la copie de la pièce (sans numérisation) les paramètres de numérisation doivent être mis à “0”.

Pour numériser le modèle, on tiendra compte, après avoir défini correctement les paramètres de numérisation, des éléments suivants:

* Avant d'appeler le cycle fixe, on ouvrira le programme devant contenir les données au moyen de la déclaration (OPEN P).

* Si au lieu de charger les données dans la mémoire de programmes de la CNC, l'opérateur décide de les envoyer vers un périphérique ou un ordinateur par ligne DNC, il devra l'indiquer lorsqu'il définira la déclaration (OPEN P).

* Les blocs du programme générés par le cycle fixe sont tous des blocs de positionnement (G01 X Y Z); il est recommandé d'indiquer dans ce programme les conditions de l'usinage au moyen de la déclaration (WRITE).

* A la fin de la numérisation, l'une des fonctions de fin de programme M03 ou M30 doit être générée au moyen de la déclaration (WRITE).

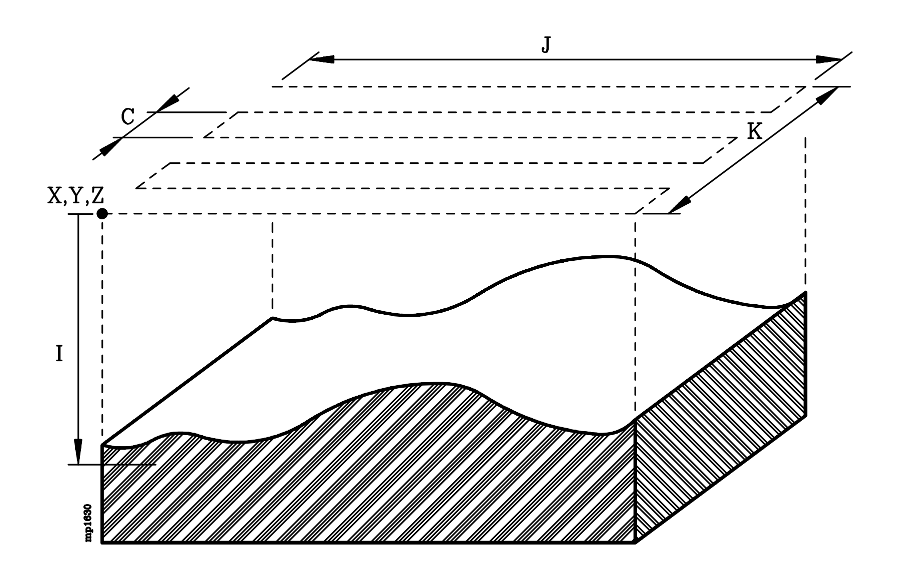
A la fin du cycle de palpage, le palpeur se situe à l'emplacement qu'il occupait avant l'exécution du cycle.

L'exécution d'un cycle fixe de copie ne modifie pas l'historique des fonctions "G" antérieures.

16.7.1 *CYCLE FIXE DE COPIE SUIVANT UNE GRILLE*

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(TRACE 1, X, Y, Z, I, J, K, A, C, Q, D, N, L, E, G, H, F)



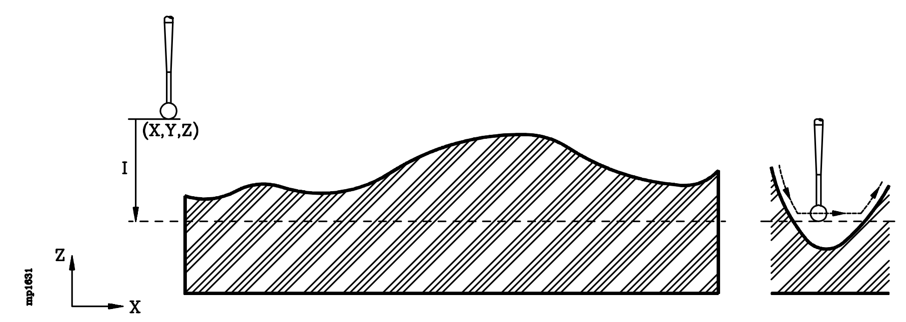
X±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des abscisses, du premier point de palpage; elle est définie en absolu et doit coïncider avec l'un des coins de la grille.

Y±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des ordonnées, du premier point de palpage; elle est définie en absolu et doit coïncider avec l'un des coins de la grille.

Z±5.5 Coordonnée théorique de l'axe de palpage (axe longitudinal), où doit se positionner la sonde avant de commencer la copie.

Elle est définie en absolu et doit être séparée du modèle, avec maintien d'une distance de sécurité par rapport à la surface la plus à l'extérieur.

I±5.5 Définit la profondeur maximum de copie, par rapport à la coordonnée définie dans le paramètre Z.



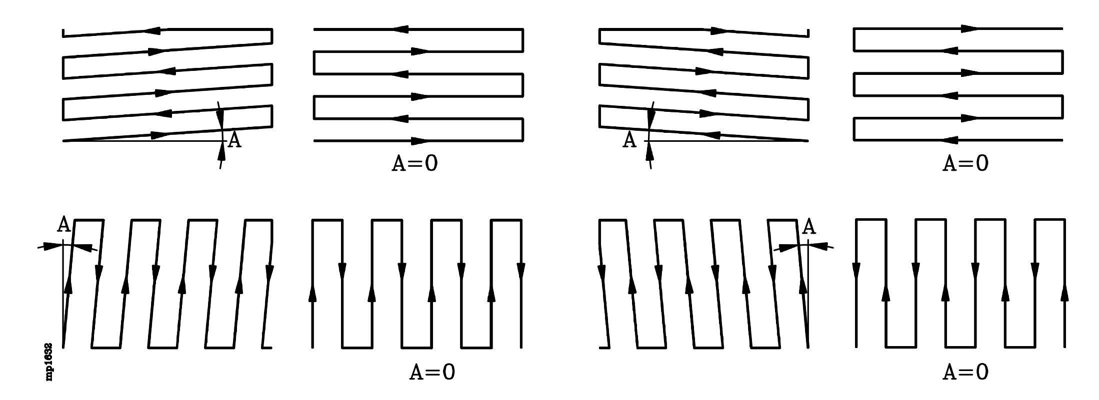
Si une partie de la pièce se situe hors de cette zone, la copie affecte à l'axe longitudinal la coordonnée absolue correspondant à cette profondeur maximum, et l'exécution du cycle se poursuit sans émission d'un message d'erreur.

Si ce paramètre est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

J±5.5 Définit la longueur de la grille selon l'axe des abscisses. Un signe "+" indique que la grille se situe à la droite du point (X, Y), tandis que le signe "-" indique qu'elle est à la gauche de ce point.

K±5.5 Définit la longueur de la grille selon l'axe des ordonnées. Un signe "+" indique que la grille se situe au-dessus du point (X, Y), tandis que le signe "-" indique qu'elle est au-dessous de ce point.

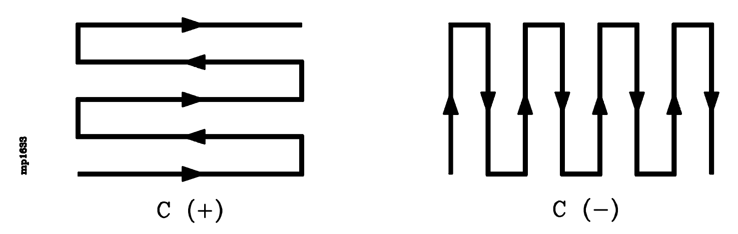
A 5.5 Définit l'angle de la trajectoire de balayage.



Il doit être compris entre 0° (inclus) et 90° (exclus). Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur A0.

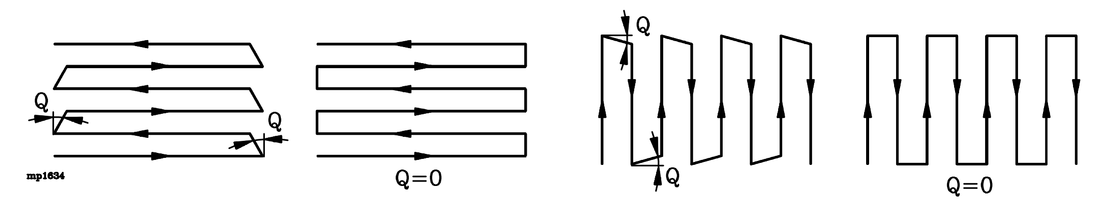
C±5.5 Définit la distance maintenue entre deux passes de copie.

Si ce paramètre est programmé avec le signe "+", la copie est réalisée selon l'axe des abscisses et la distance est prise sur l'axe des ordonnées. S'il est programmé avec une valeur négative, la copie est réalisée selon l'axe des ordonnées et la distance est prise sur l'axe des abscisses.



Si ce paramètre est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

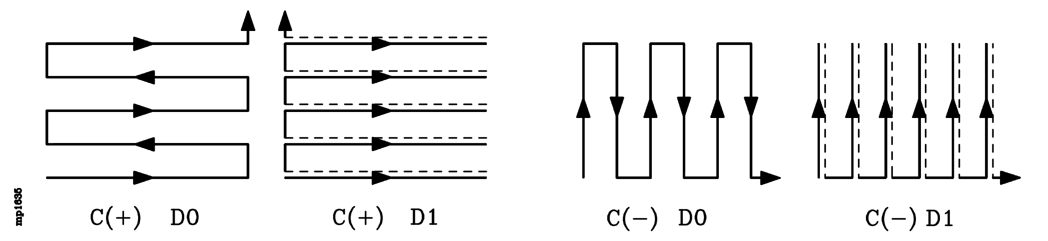
Q 5.5 Définit l'angle des trajectoires incrémentales.



Il doit être compris entre 0 et 45° (ces deux valeurs comprises). Si l'angle n'est pas programmé ou si une copie unidirectionelle (D=1) est programmée, le cycle fixe prend la valeur Q0.

D Indique le type de trajet sur la grille, au moyen du code suivant:

0 = Copie exécutée dans les deux sens (en zig-zag).
1 = Copie exécutée toujours dans le même sens (unidirectionnel).



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur D0.

N 5.5 Déflexion nominale. Elle indique la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

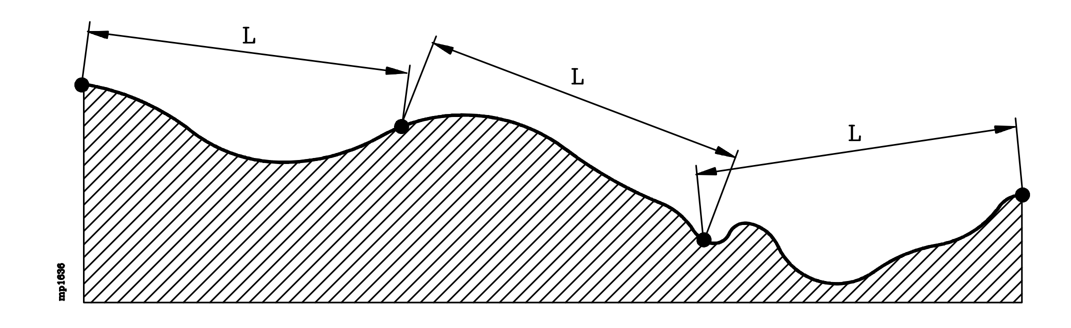
La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe applique une déflexion de 1 mm.

L 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le pas de balayage ou distance entre deux points numérisés.

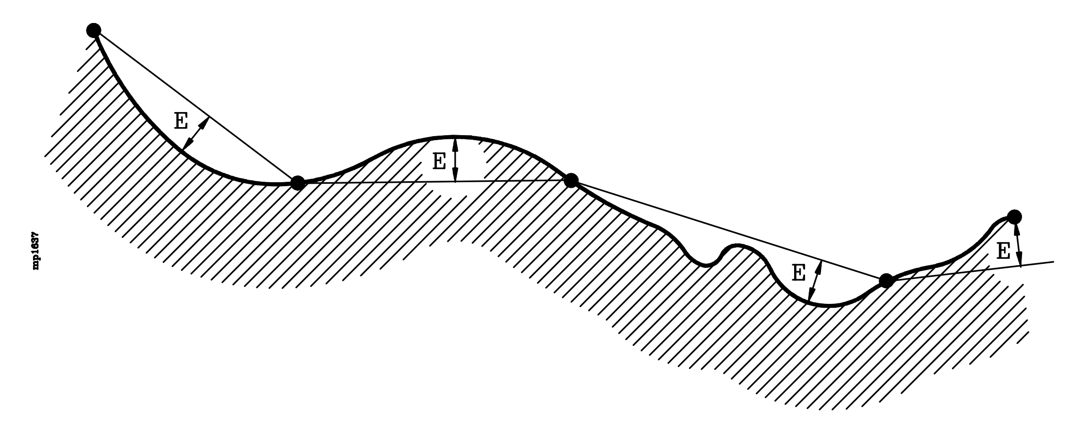


La CNC maintient la sonde en contact permanent avec la surface du modèle suivant la trajectoire programmée et fournit les coordonnées d'un nouveau point lorsque la distance indiquée dans le paramètre "L" a été parcourue dans l'espace et selon le trajet programmé.

Si ce paramètre n'est pas programmé, ou s'il est programmé avec la valeur 0, le cycle fixe suppose que la numérisation de la pièce n'est pas désirée.

E 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque l'opérateur désire réaliser la numérisation de la pièce en plus de la copie.

Il indique l'erreur à la corde, ou différence maximum admise entre la surface du modèle et le segment passant par les points mémorisés. Elle est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces).



Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur "0", l'erreur à la corde n'est pas prise en compte et un nouveau point est fourni après que la distance indiquée dans le paramètre "L" ait été parcourue dans l'espace et selon le déplacement programmé.

G Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le format de mémorisation des points numérisés dans le programme sélectionné au moyen de la déclaration (OPEN P).

G=0 Format absolu.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90) et définis au moyen des axes X, Y et Z.

G=1 Format absolu filtré.

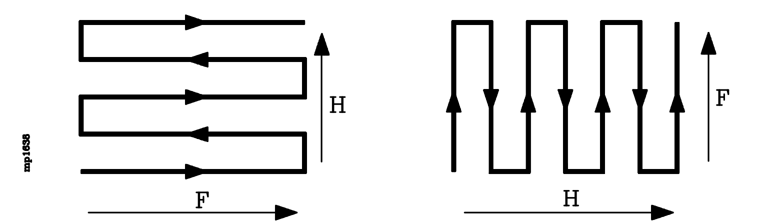
Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90), mais seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

G=2 Format incrémental filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées incrémentales (G91), par rapport au point numérisé précédent. Seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur G0.

H5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires incrémentales. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur F (avance des trajectoires de balayage).

F5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires de balayage. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

FONCTIONNEMENT DE BASE:

1.- La sonde se positionne sur le point défini par les paramètres X, Y, Z.

2.- La CNC approche la sonde du modèle jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec ce dernier.

3.- La sonde est maintenue en contact permanent avec la surface du modèle, et exécute le suivi selon le trajet programmé.

Si une numérisation de la pièce a été demandée, (paramètres "L" et "E"), elle génère, pour chaque point numérisé, un nouveau bloc dans le programme ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P).

4.- A la fin du cycle fixe, la sonde revient au point de départ. Ce déplacement se compose de:

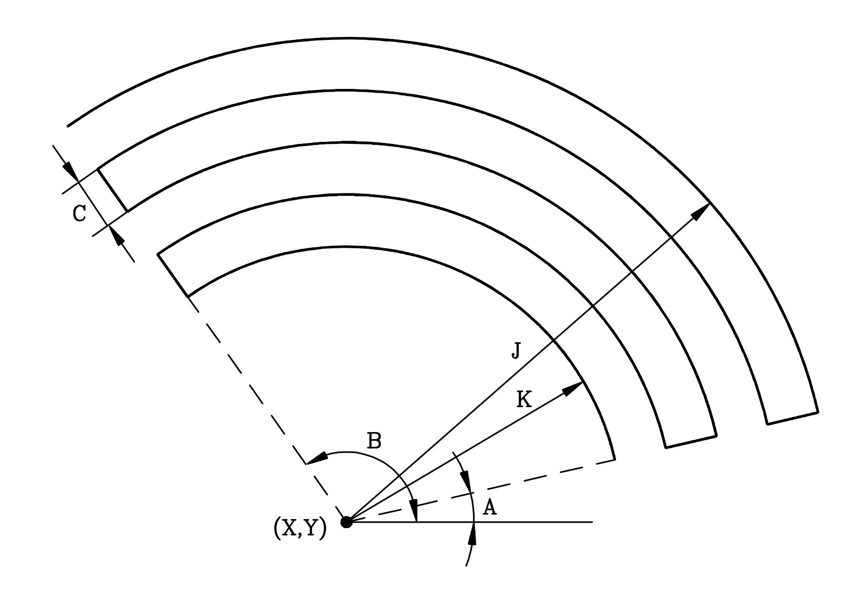
* Déplacement du palpeur selon l'axe de palpage (axe longitudinal) jusqu'à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

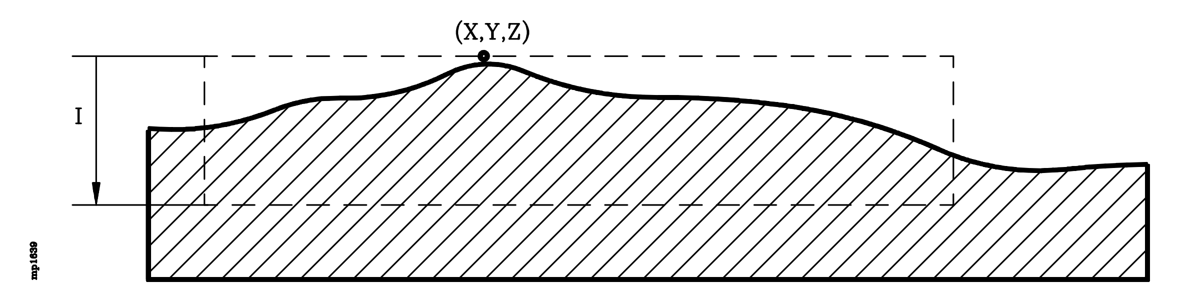
* Déplacement dans le plan principal de travail jusqu'au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

16.7.2 *CYCLE FIXE DE COPIE SUIVANT UN ARC*

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(TRACE 2, X, Y, Z, I, J, K, A, B, C, D, R, N, L, E, G, H, F)





X±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des abscisses, du centre de l'arc; elle est définie en absolu.

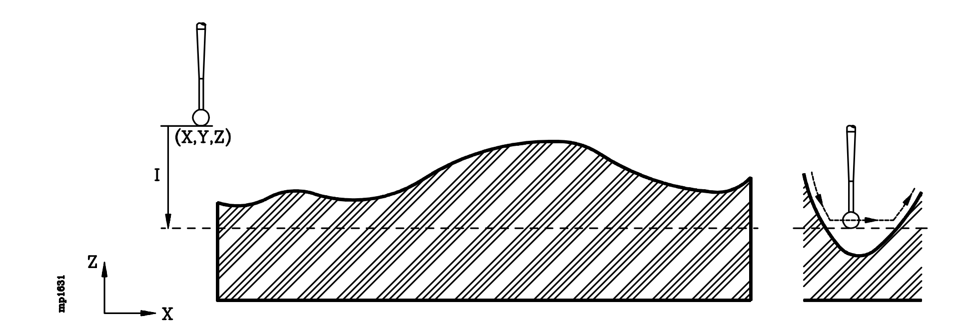
Y±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des ordonnées, du centre de l'arc; elle est définie en absolu.

Z±5.5 Coordonnée théorique de l'axe de palpage (axe longitudinal), où doit se positionner la sonde avant de commencer la copie.

Elle est définie en absolu et doit être séparée du modèle, avec maintien d'une distance de sécurité par rapport à la surface la plus à l'extérieur.

I±5.5 Définit la profondeur maximum de copie, par rapport à la coordonnée définie dans le paramètre Z.

Si une partie de la pièce se situe hors de cette zone, la copie affecte à l'axe longitudinal la coordonnée absolue correspondant à cette profondeur maximum, et l'exécution du cycle se poursuit sans émission d'un message d'erreur.

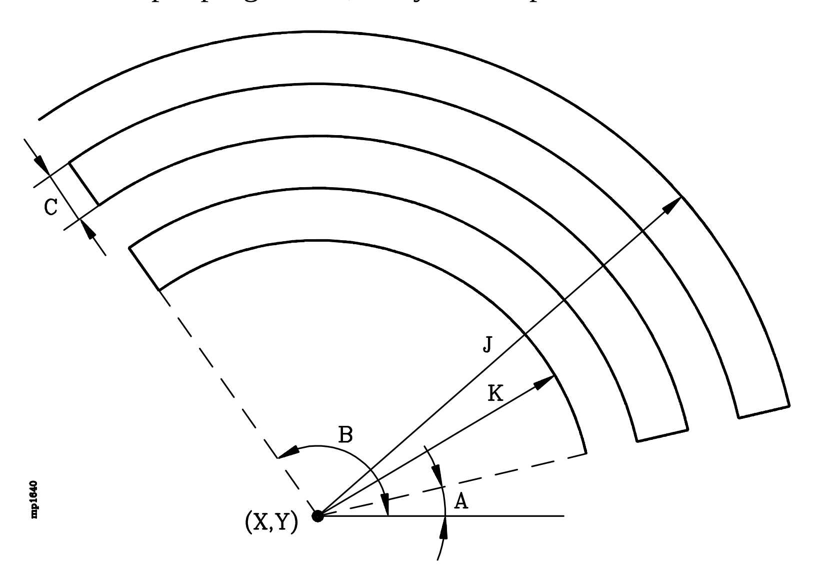


Si ce paramètre est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d’erreur correspondant.

J 5.5 Définit le rayon correspondant à l’arc le plus extérieur à la zone à copier. Ce paramètre doit être programmé avec une valeur positive et supérieure à 0.

K 5.5 Définit le rayon correspondant à l’arc le plus à l’intérieur de la zone à copier. Ce paramètre doit être programmé avec une valeur positive.

Si ce paramètre n’est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur K0.



A 5.5 Définit l’angle formé par le point de départ de la copie et l’axe des abscisses.

Si ce paramètre n’est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur A0.

B 5.5 Définit l’angle formé par l’autre extrêmité des arcs et l’axe des abscisses.

Si ce paramètre n’est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur B360.

Si la copie doit concerner toute la circonférence, on affectera la même valeur aux paramètres A et B, ou on n’en définira aucun. Par défaut, le cycle fixe affectera les valeurs A0 et B360.

C 5.5 Définit la distance à maintenir entre deux passes de copie.

Ce paramètre est programmé en mm ou en pouces dans le cas des trajectoires circulaires (R0), et en degrés dans le cas des trajectoires linéaires (R1). On affectera une valeur positive et supérieure à 0.

D Indique le mode d'exécution des trajectoires de balayage au moyen du code suivant:

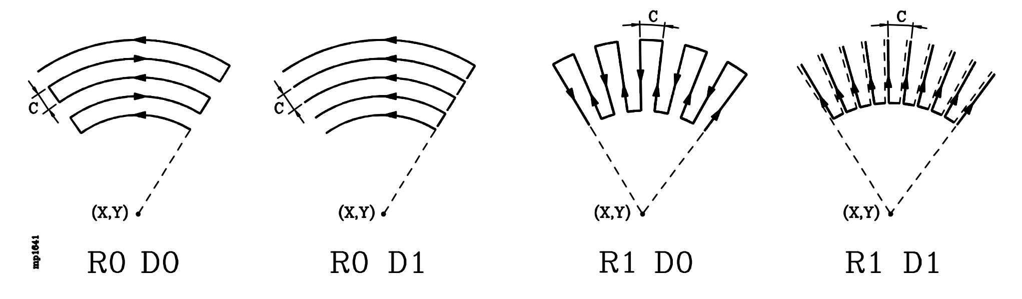
0 = Copie exécutée dans les deux sens (en zig-zag).
1 = Copie exécutée toujours dans le même sens (unidirectionnel).

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur 0.

R Indique le type de trajectoire de balayage désiré au moyen du code suivant:

0 = Trajectoire circulaire, en suivant l'arc.
1 = Trajectoire linéaire, en suivant le rayon.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur 0.



Exemple de sélection de R0 (trajectoire circulaire):

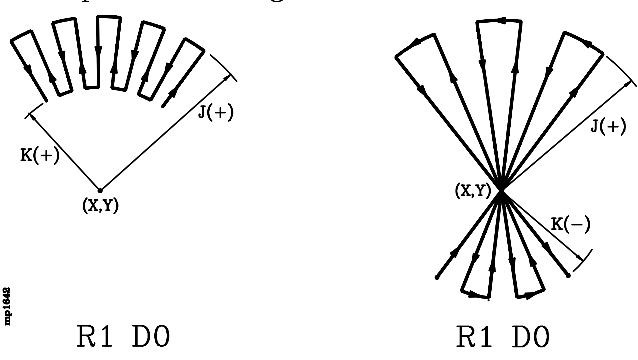
* Lors de la définition des paramètres A et B, on tiendra compte du fait que le premier balayage s'effectue toujours dans le sens anti-horaire.

* Le pas C indique la distance linéaire entre deux passes de copie. On programmera ce paramètre en mm ou en pouces.

Exemple de sélection de R1 (trajectoire linéaire):

* Le pas C indique la distance angulaire entre deux passes de copie. Elle doit être programmée en degrés.

* Le paramètre K, qui correspond à l'arc le plus à l'intérieur, peut être programmé avec des valeurs positives ou négatives.



* Si R1 D1 (trajectoire linéaire unidirectionnelle) est également sélectionné, le balayage s'effectue toujours du rayon le plus à l'intérieur (K) au rayon le plus à l'extérieur (J).

N 5.5 Déflexion nominale. Elle indique la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

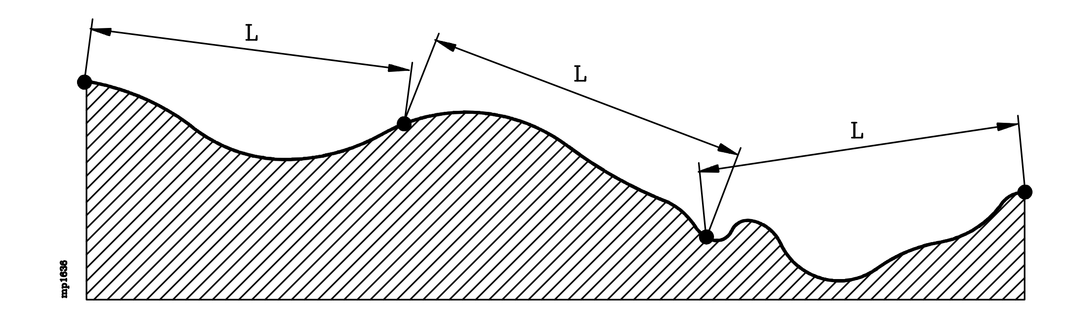
La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe applique une déflexion de 1 mm.

L 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le pas de balayage ou distance entre deux points numérisés.

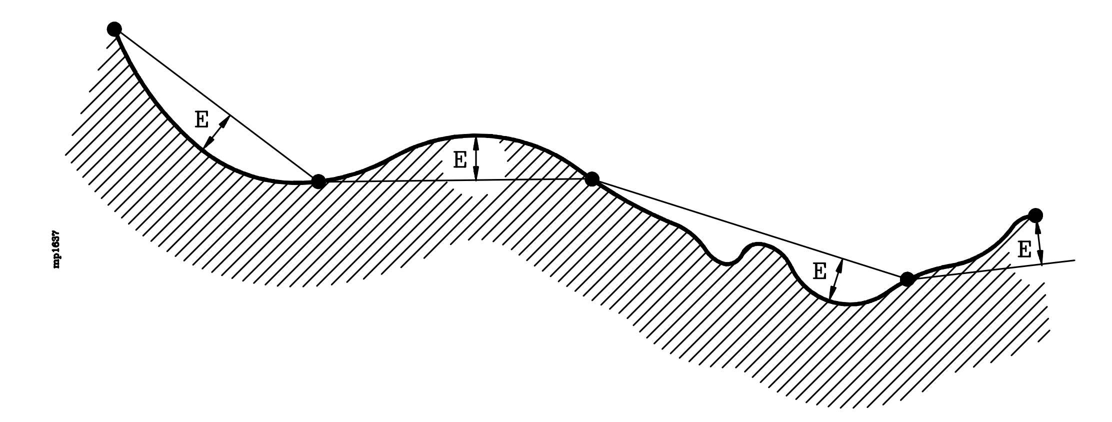


La CNC maintient la sonde en contact permanent avec la surface du modèle suivant la trajectoire programmée et fournit les coordonnées d'un nouveau point lorsque la distance indiquée dans le paramètre "L" a été parcourue dans l'espace et selon le trajet programmé.

Si ce paramètre n'est pas programmé, ou s'il est programmé avec la valeur 0, le cycle fixe suppose que la numérisation de la pièce n'est pas désirée.

E 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque l'opérateur désire réaliser la numérisation de la pièce en plus de la copie.

Il indique l'erreur à la corde, ou différence maximum admise entre la surface du modèle et le segment passant par les points mémorisés. Elle est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces).



Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur "0", l'erreur à la corde n'est pas prise en compte et un nouveau point est fourni après que la distance indiquée dans le paramètre "L" ait été parcourue dans l'espace et selon le déplacement programmé.

G Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le format de mémorisation des points numérisés dans le programme sélectionné au moyen de la déclaration (OPEN P).

G=0 Format absolu.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90) et définis au moyen des axes X, Y et Z.

G=1 Format absolu filtré.

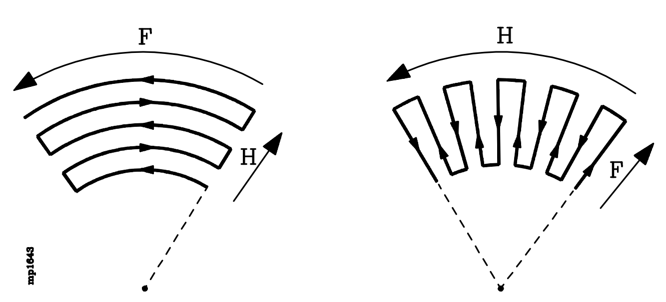
Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90), mais seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

G=2 Format incrémental filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées incrémentales (G91), par rapport au point numérisé précédent. Seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur G0.

H5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires incrémentales. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur F (avance des trajectoires de balayage).

F5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires de balayage. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

FONCTIONNEMENT DE BASE:

1.- La sonde se positionne sur le point défini par les paramètres X, Y, Z.

2.- La CNC approche la sonde du modèle jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec ce dernier.

3.- La sonde est maintenue en contact permanent avec la surface du modèle, et exécute le suivi selon le trajet programmé.

Si une numérisation de la pièce a été demandée, (paramètres "L" et "E"), elle génère, pour chaque point numérisé, un nouveau bloc dans le programme ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P).

4.- A la fin du cycle fixe, la sonde revient au point de départ. Ce déplacement se compose de:

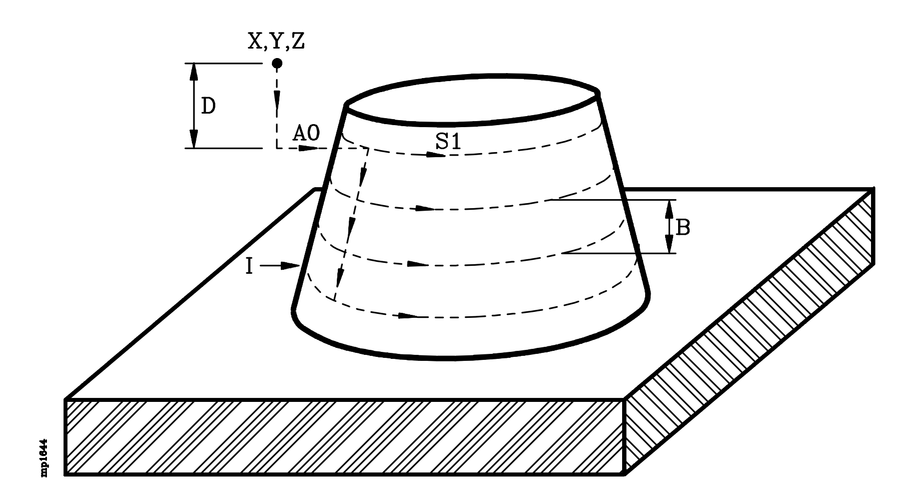
* Déplacement du palpeur selon l'axe de palpage (axe longitudinal) jusqu'à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

* Déplacement dans le plan principal de travail jusqu'au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

16.7.3 CYCLE FIXE DE COPIE DE PROFIL DANS LE PLAN

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(TRACE 3, X, Y, Z, I, D, B, A, C, S, Q, R, J, K, N, L, E, G, H, F)



X±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des abscisses, du point d'approche au modèle; elle est définie en absolu et doit se situer hors du modèle.

Y±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des ordonnées, du point d'approche au modèle; elle est définie en absolu et doit se situer hors du modèle.

Z±5.5 Coordonnée théorique de l'axe de palpage (axe longitudinal), où doit se positionner la sonde avant de commencer la copie.

Elle est définie en absolu et doit être séparée du modèle, avec maintien d'une distance de sécurité par rapport à la surface la plus à l'extérieur.

I±5.5 Coordonnée théorique de l'axe de palpage (axe longitudinal), où doit s'effectuer la dernière passe de copie.

D 5.5 Définit, sur l'axe de palpage, (axe longitudinal), la distance entre le point de positionnement de la sonde (paramètre Z) et le plan où doit s'effectuer la première passe de copie.

Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC n'exécutera qu'une passe de copie à la hauteur indiquée par le paramètre I.

B 5.5 Ce paramètre doit être défini à chaque définition du paramètre D.

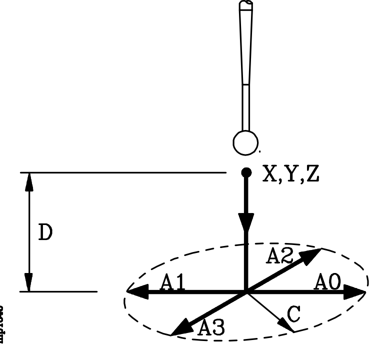
Définit, sur l'axe de palpage, (axe longitudinal), la distance entre deux passes de copie consécutives.

Si ce paramètre est programmé avec une valeur "0", la CNC émet le message d'erreur correspondant.

A Indique la direction et le sens que suivra la sonde de copie après s'être positionnée sur le point X Y Z et être descendue dans le plan où sera exécutée la première passe de copie, pour trouver le modèle.

0 = Vers les coordonnées positives de l'axe des abscisses
1 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des abscisses
2 = Vers les coordonnées positives de l'axe des ordonnées
3 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des ordonnées

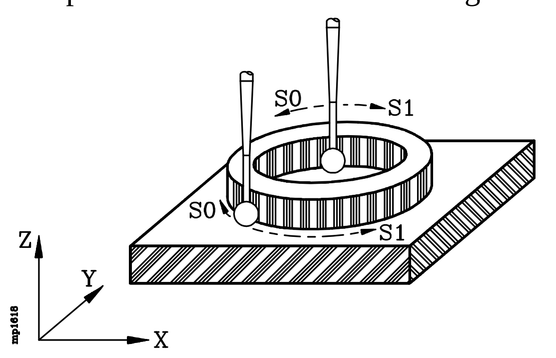
Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur A0.



C Ce paramètre est lié au paramètre A.
Il indique la distance maximum que pourra parcourir la sonde de palpage pour trouver le modèle.

S Indique le sens d'exécution désiré pour le suivi du modèle.

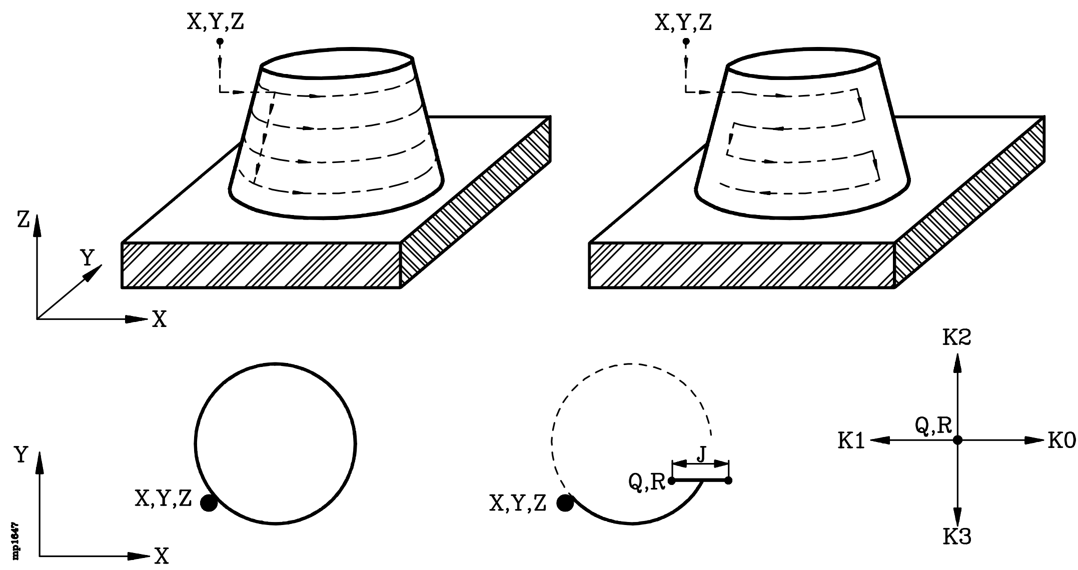
0 = Le palpeur se déplace en laissant le modèle à sa droite
1 = Le palpeur se déplace en laissant le modèle à sa gauche.



Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur S0.

Q, R±5.5 Ces paramètres doivent être définis lorsque le contour n'est pas fermé.

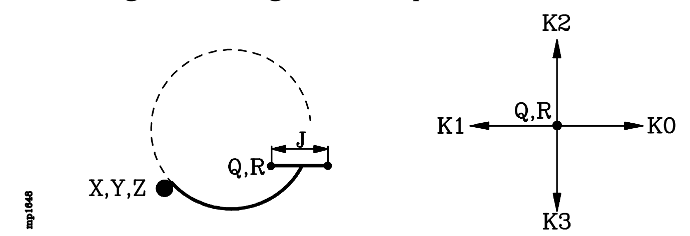
Ils définissent le point de départ du segment qui indique la fin du contour, et sont pris par rapport au zéro pièce. La coordonnée Q correspond à l'axe des abscisses, la coordonnée R correspond à l'axe des ordonnées.



Si ces paramètres ne sont pas définis, la CNC exécute une copie du contour fermé (figure de gauche).

J 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque le contour n'est pas fermé, c'est-à-dire lorsque Q et R ont été définis.

Il définit la longueur du segment indiquant la fin du contour.



S'il n'est pas programmé, la CNC prend une valeur infinie.

K Ce paramètre doit être défini lorsque le contour n'est pas fermé, c'est-à-dire lorsque Q et R ont été définis.

Il définit la direction et le sens du segment indiquant la fin du contour.

0 = Vers les coordonnées positives de l'axe des abscisses.
1 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des abscisses.
2 = Vers les coordonnées positives de l'axe des ordonnées.
3 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des ordonnées.

Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur K0.

N 5.5 Déflexion nominale. Elle indique la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

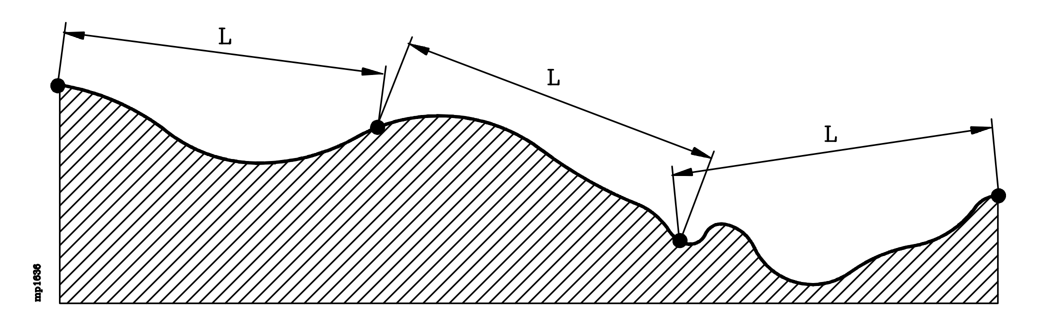
Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe applique une déflexion de 1 mm.

L 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le pas de balayage ou distance entre deux points numérisés.

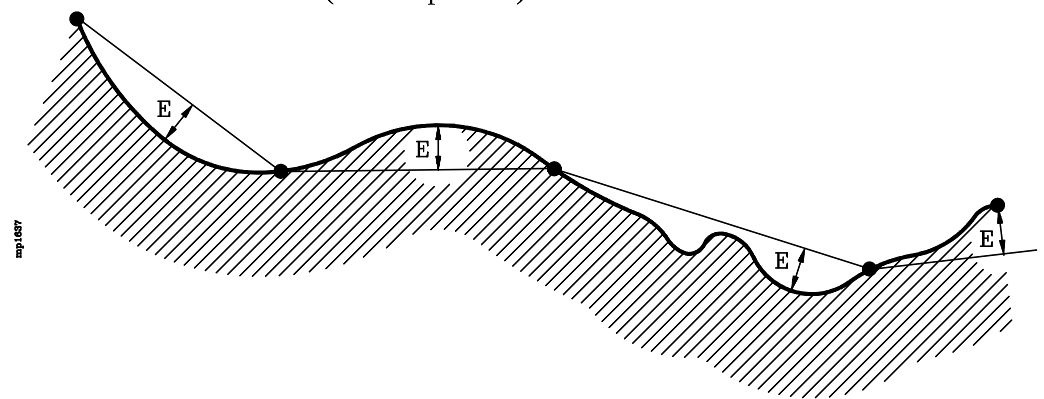
La CNC maintient la sonde en contact permanent avec la surface du modèle suivant la trajectoire programmée et fournit les coordonnées d'un nouveau point lorsque la distance indiquée dans le paramètre "L" a été parcourue dans l'espace et selon le trajet programmé.



Si ce paramètre n'est pas programmé, ou s'il est programmé avec la valeur 0, le cycle fixe suppose que la numérisation de la pièce n'est pas désirée.

E 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque l'opérateur désire réaliser la numérisation de la pièce en plus de la copie.

Il indique l'erreur à la corde, ou différence maximum admise entre la surface du modèle et le segment passant par les points mémorisés. Elle est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces).



Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur "0", l'erreur à la corde n'est pas prise en compte et un nouveau point est fourni après que la distance indiquée dans le paramètre "L" ait été parcourue dans l'espace et selon le déplacement programmé.

G Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le format de mémorisation des points numérisés dans le programme sélectionné au moyen de la déclaration (OPEN P).

G=0 Format absolu.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90) et définis au moyen des axes X, Y et Z.

G=1 Format absolu filtré.

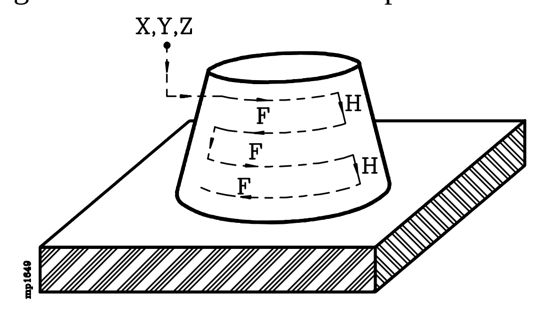
Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90), mais seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

G=2 Format incrémental filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées incrémentales (G91), par rapport au point numérisé précédent. Seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur G0.

H5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires incrémentales. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur F (avance des trajectoires de balayage).

F5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires de balayage. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

FONCTIONNEMENT DE BASE

1.- La sonde se positionne sur le point défini par les paramètres X, Y, Z.

2.- La CNC approche la sonde du modèle jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec ce dernier.

3.- La sonde est maintenue en contact permanent avec la surface du modèle, et exécute le suivi selon le trajet programmé.

Si une numérisation de la pièce a été demandée, (paramètres "L" et "E"), elle génère, pour chaque point numérisé, un nouveau bloc dans le programme ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P).

4.- A la fin du cycle fixe, la sonde revient au point de départ. Ce déplacement se compose de:

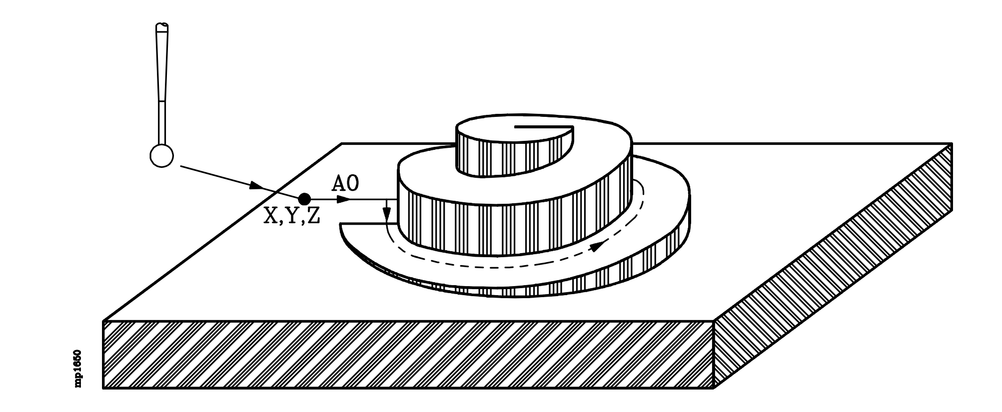
* Déplacement du palpeur selon l'axe de palpage (axe longitudinal) jusqu'à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

* Déplacement dans le plan principal de travail jusqu'au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

16.7.4 CYCLE FIXE DE COPIE DE PROFIL DANS L'ESPACE

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:

(TRACE 4, X, Y, Z, I, A, C, S, Q, R, J, K, M, N, L, E, G, F)



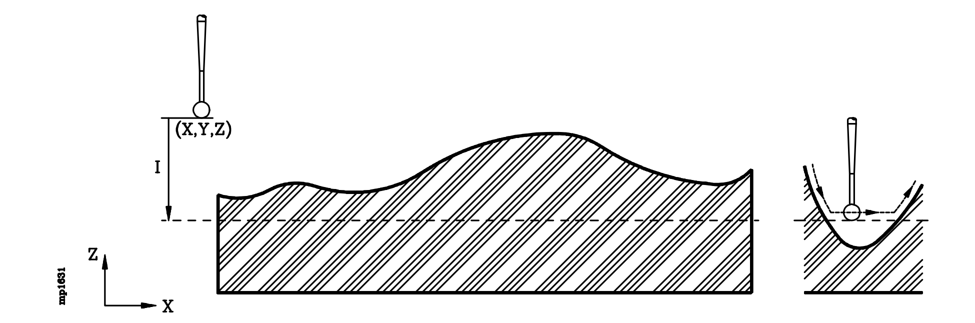
X±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des abscisses, du point d'approche au modèle; elle est définie en absolu et doit se situer hors du modèle.

Y±5.5 Coordonnée théorique, selon l'axe des ordonnées, du point d'approche au modèle; elle est définie en absolu et doit se situer hors du modèle.

Z±5.5 Coordonnée, suivant l'axe de palpage (axe longitudinal), du point d'approche au modèle; elle est définie en absolu.

Elle doit se situer hors et au-dessus du modèle, car le premier déplacement de recherche du modèle s'effectue dans le plan de travail.

I±5.5 Définit la profondeur de copie maximum, par rapport à la coordonnée définie dans le paramètre Z.

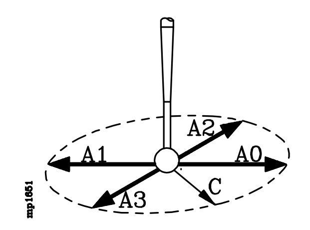


Si une partie de la pièce se situe hors de cette zone, la copie affecte à l'axe longitudinal la coordonnée absolue correspondant à cette profondeur maximum, et l'exécution du cycle se poursuit sans émission d'un message d'erreur.

Si ce paramètre est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

A Indique la direction et le sens que suivra la sonde de copie après s'être positionnée sur le point X Y Z, pour trouver le modèle.

0 = Vers les coordonnées positives de l'axe des abscisses
1 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des abscisses
2 = Vers les coordonnées positives de l'axe des ordonnées
3 = Vers les coordonnées négatives de l'axe de ordonnées



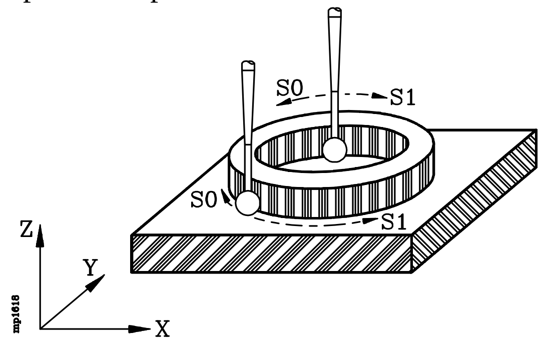
Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur A0.

C Ce paramètre est lié au paramètre A.

Il indique la distance maximum que pourra parcourir la sonde de palpage pour trouver le modèle.

S Indique le sens d'exécution désiré pour le suivi du modèle.

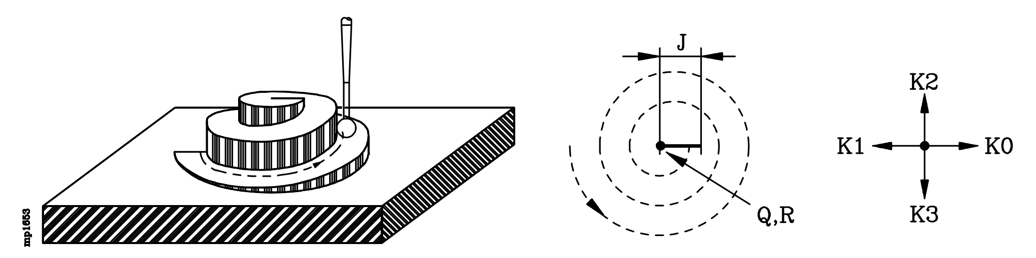
0 = Le palpeur se déplace en laissant le modèle à sa droite
1 = Le palpeur se déplace en laissant le modèle à sa gauche.



Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur S0.

Q, R±5.5 Ces paramètres doivent être définis lorsque le contour n'est pas fermé.

Ils définissent le point de départ du segment qui indique la fin du contour, et sont pris par rapport au zéro pièce. La coordonnée Q correspond à l'axe des abscisses, la coordonnée R correspond à l'axe des ordonnées.



J 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque le contour n'est pas fermé, c'est-à-dire lorsque Q et R ont été définis.

Il définit la longueur du segment indiquant la fin du contour et, s'il n'est pas programmé, la CNC prend une valeur infinie.

K Ce paramètre doit être défini lorsque le contour n'est pas fermé, c'est-à-dire lorsque Q et R ont été définis.

Il définit la direction et le sens du segment indiquant la fin du contour.

0 = Vers les coordonnées positives de l'axe des abscisses.
1 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des abscisses.
2 = Vers les coordonnées positives de l'axe des ordonnées.
3 = Vers les coordonnées négatives de l'axe des ordonnées.

Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur K0.

M 5.5 Déflexion nominale de l'axe longitudinal.

Si elle n'est pas programmée, le cycle fixe applique une déflexion de 1 mm.

N 5.5 Déflexion nominale des axes formant le plan.

Les déflexions N et M indiquent la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

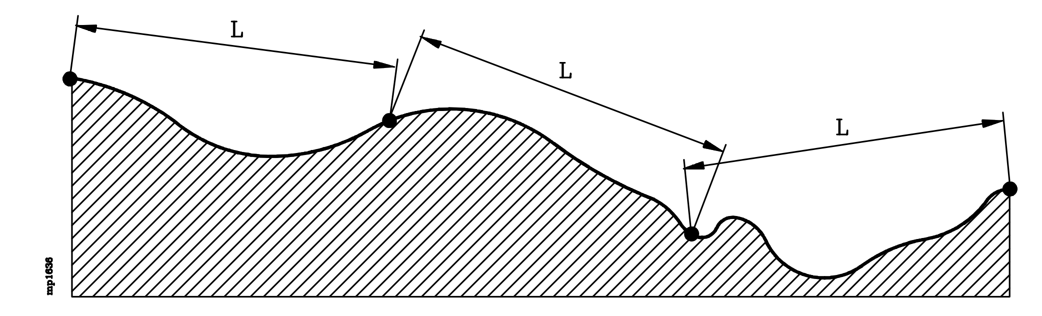
La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe applique une déflexion de 1 mm.

L 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le pas de balayage ou distance entre deux points numérisés.

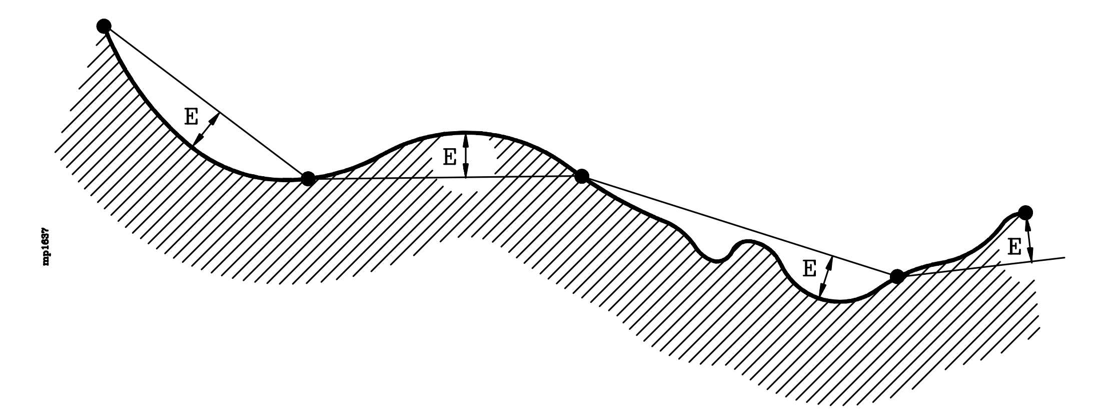


La CNC maintient la sonde en contact permanent avec la surface du modèle suivant la trajectoire programmée et fournit les coordonnées d'un nouveau point lorsque la distance indiquée dans le paramètre "L" a été parcourue dans l'espace et selon le trajet programmé.

Si ce paramètre n'est pas programmé, ou s'il est programmé avec la valeur 0, le cycle fixe suppose que la numérisation de la pièce n'est pas désirée.

E 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque l’opérateur désire réaliser la numérisation de la pièce en plus de la copie.

Il indique l’erreur à la corde, ou différence maximum admise entre la surface du modèle et le segment passant par les points mémorisés. Elle est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces).



Si ce paramètre n’est pas programmé ou s’il est programmé avec une valeur “0”, l’erreur à la corde n’est pas prise en compte et un nouveau point est fourni après que la distance indiquée dans le paramètre “L” ait été parcourue dans l’espace et selon le déplacement programmé.

G Ce paramètre doit être défini lorsqu’une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le format de mémorisation des points numérisés dans le programme sélectionné au moyen de la déclaration (OPEN P).

G=0 Format absolu.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90) et définis au moyen des axes X, Y et Z.

G=1 Format absolu filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90), mais seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

G=2 Format incrémental filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées incrémentales (G91), par rapport au point numérisé précédent. Seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

Si ce paramètre n’est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur G0.

F5.5 Définit l’avance appliquée pour l’exécution des trajectoires de balayage. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

FONCTIONNEMENT DE BASE:

1.- La sonde se positionne sur le point défini par les paramètres X, Y, Z.

2.- La CNC approche la sonde du modèle jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec ce dernier.

3.- La sonde est maintenue en contact permanent avec la surface du modèle, et exécute le suivi selon le trajet programmé.

Si une numérisation de la pièce a été demandée, (paramètres "L" et "E"), elle génère, pour chaque point numérisé, un nouveau bloc dans le programme ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P).

4.- A la fin du cycle fixe, la sonde revient au point de départ. Ce déplacement se compose de:

* Déplacement du palpeur selon l'axe de palpage (axe longitudinal) jusqu'à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

* Déplacement dans le plan principal de travail jusqu'au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

16.7.5 *CYCLE FIXE DE COPIE PAR BALAYAGE DE POLYGONE*

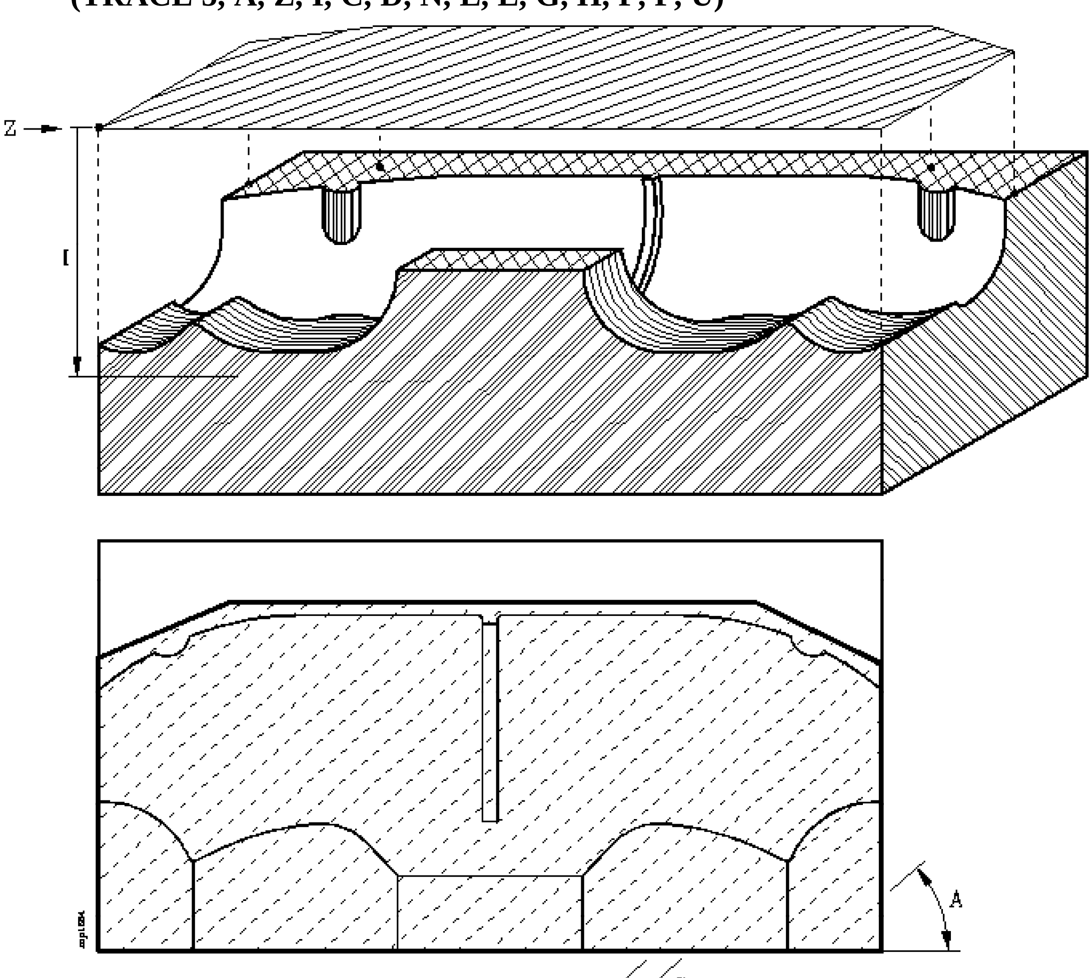
Cette option permet de délimiter, au moyen d'éléments géométriques simples (sections droites et arcs), la zone à copier.

Il est également possible de définir des zones intérieures à cette zone, dans lesquelles aucune copie n'est exécutée. Ces zones portent le nom d'ilôts.

Le format de programmation de ce cycle est le suivant:



(TRACE 5, A, Z, I, C, D, N, L, E, G, H, F, P, U)



A±5.5 Définit l'angle formé par les trajectoires de balayage avec l'axe des abscisses.

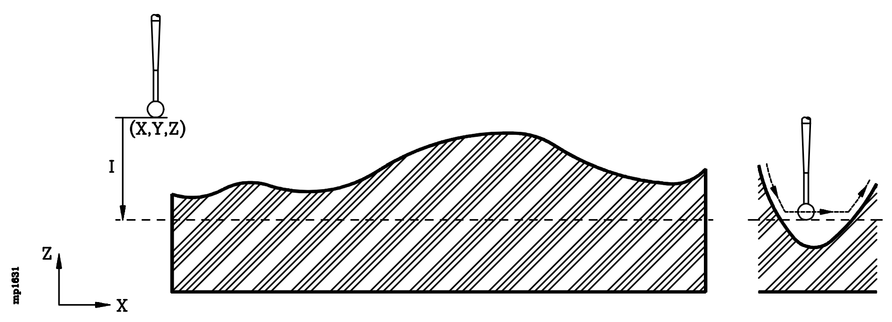
Si ce paramètre n'est pas programmé, la CNC prendra la valeur A0.

Z±5.5 Coordonnée théorique de l'axe de palpage (axe longitudinal), où doit se positionner la sonde avant de commencer la copie.

Elle est définie en absolu et doit être séparée du modèle, avec maintien d'une distance de sécurité par rapport à la surface la plus à l'extérieur.

I±5.5 Définit la profondeur maximum de copie, par rapport à la coordonnée définie dans le paramètre Z.

Si une partie de la pièce se situe hors de cette zone, la copie affecte à l'axe longitudinal la coordonnée absolue correspondant à cette profondeur maximum, et l'exécution du cycle se poursuit sans émission d'un message d'erreur.



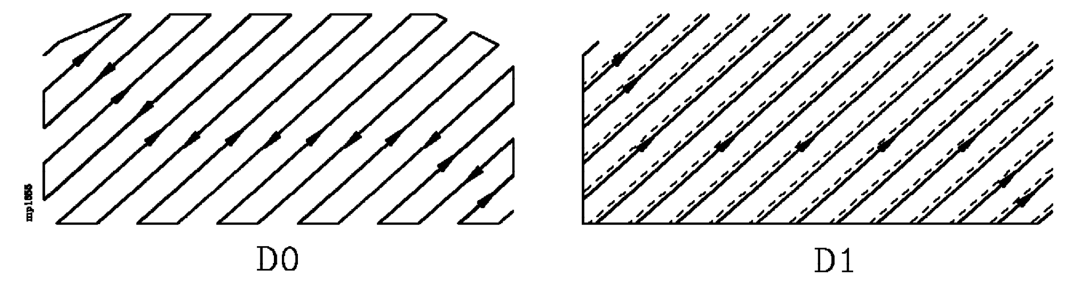
Si ce paramètre est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

C Définit la distance maintenue entre deux passes de copie.

Si ce paramètre est programmé avec la valeur 0, la CNC affiche le message d'erreur correspondant.

D Indique le type de trajet sur la grille, au moyen du code suivant:

0 = Copie exécutée dans les deux sens (en zig-zag).
1 = Copie exécutée toujours dans le même sens (unidirectionnel).



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur D0.

N 5.5 Déflexion nominale. Elle indique la pression exercée par la sonde lorsqu'elle est en contact avec la surface du modèle.

La déflexion est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces) et sa valeur se situe normalement entre 0,3 mm et 1,5 mm.

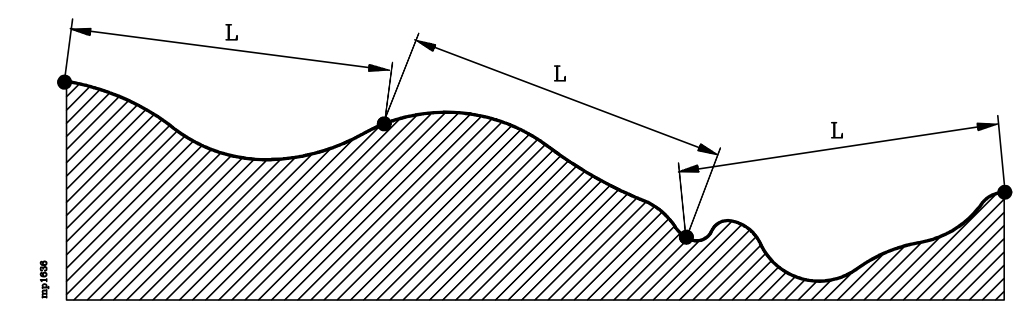
La qualité de la copie dépend de la déflexion, de l'avance et de la géométrie du modèle.

Pour éviter que la sonde ne se détache du modèle, il est conseillé d'utiliser, pour le suivi du profil, une avance égale à 1000 fois la déflexion par minute. Par exemple, pour une déflexion de 1 mm, on choisira une avance de 1 m/min.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe applique une déflexion de 1 mm.

L 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le pas de balayage ou distance entre deux points numérisés.

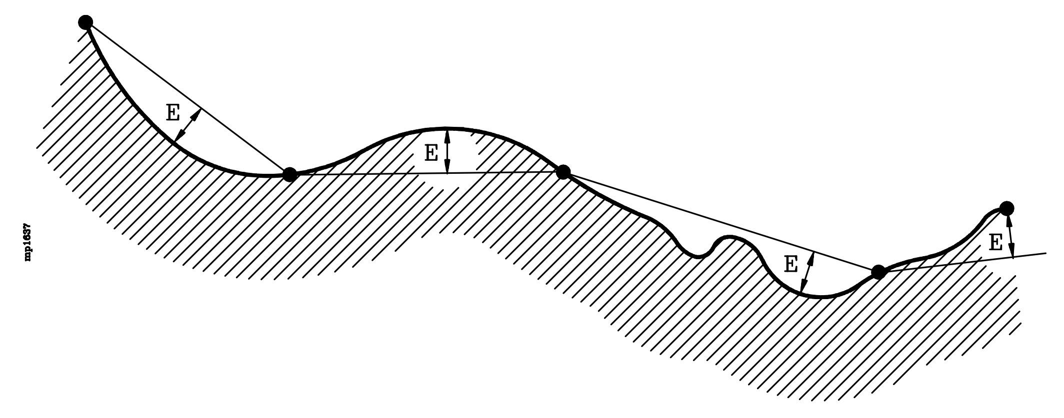


La CNC maintient la sonde en contact permanent avec la surface du modèle suivant la trajectoire programmée et fournit les coordonnées d'un nouveau point lorsque la distance indiquée dans le paramètre "L" a été parcourue dans l'espace et selon le trajet programmé.

Si ce paramètre n'est pas programmé, ou s'il est programmé avec la valeur 0, le cycle fixe suppose que la numérisation de la pièce n'est pas désirée.

E 5.5 Ce paramètre doit être défini lorsque l'opérateur désire réaliser la numérisation de la pièce en plus de la copie.

Il indique l'erreur à la corde, ou différence maximum admise entre la surface du modèle et le segment passant par les points mémorisés. Elle est définie en unités de travail sélectionnées (mm ou pouces).



Si ce paramètre n'est pas programmé ou s'il est programmé avec une valeur "0", l'erreur à la corde n'est pas prise en compte et un nouveau point est fourni après que la distance indiquée dans le paramètre "L" ait été parcourue dans l'espace et selon le déplacement programmé.

G Ce paramètre doit être défini lorsqu'une numérisation de la pièce doit être effectuée en plus de la copie.

Il indique le format de mémorisation des points numérisés dans le programme sélectionné au moyen de la déclaration (OPEN P).

G=0 Format absolu.

Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90) et définis au moyen des axes X, Y et Z.

G=1 Format absolu filtré.

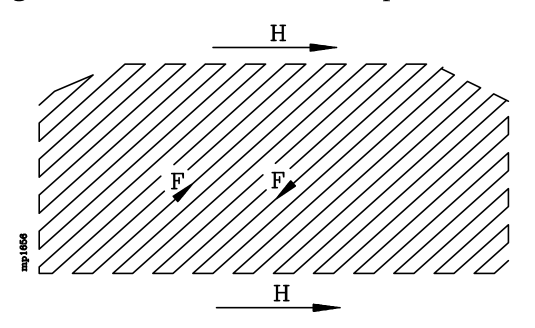
Tous les points seront programmés en coordonnées absolues (G90), mais seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

G=2 Format incrémental filtré.

Tous les points seront programmés en coordonnées incrémentales (G91), par rapport au point numérisé précédent. Seuls les axes dont la position a changé par rapport au point numérisé antérieur sont définis.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prendra la valeur G0.

H5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires incrémentales. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.



Si ce paramètre n'est pas programmé, le cycle fixe prend la valeur F (avance des trajectoires de balayage).

F5.5 Définit l'avance appliquée pour l'exécution des trajectoires de balayage. Ce paramètre est programmé en mm/minute ou en pouces/minute.

P (0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc où commence la description géométrique des profils composant la pièce.

U (0-9999) Définit le numéro d'étiquette du bloc où se termine la description géométrique des profils composant la pièce.

Tous les profils programmés (extérieurs et ilôts) doivent être fermés.

Les règles de programmation des profils ainsi que la syntaxe de programmation à utiliser sont exposées en détail plus loin.

FONCTIONNEMENT DE BASE:

1.- Après avoir analysé la zone à copier, la CNC calcule le point où doit commencer la copie, et positionne la sonde sur ce point et à la hauteur indiquée par le paramètre Z.

2.- Ensuite, elle approche la sonde du modèle jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec ce dernier.

3.- La sonde est maintenue en contact permanent avec la surface du modèle, et exécute le suivi selon le trajet programmé.

    Si une numérisation de la pièce a été demandée, (paramètres "L" et "E"), elle génère, pour chaque point numérisé, un nouveau bloc dans le programme ouvert au moyen de la déclaration (OPEN P).

4.- A la fin du cycle fixe, la sonde revient au point de départ. Ce déplacement se compose de:

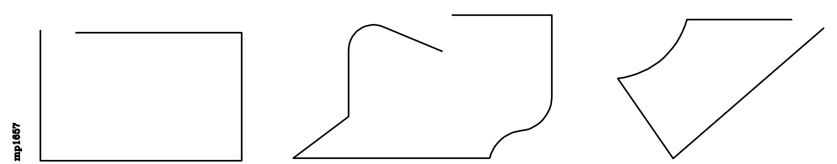
    * Déplacement du palpeur selon l'axe de palpage (axe longitudinal) jusqu'à la coordonnée indiquée par le paramètre Z.

    * Déplacement dans le plan principal de travail jusqu'au point de départ du cycle (paramètres X, Y).

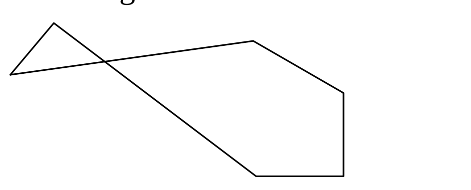
16.7.5.1 REGLES DE PROGRAMMATION DES PROFILS

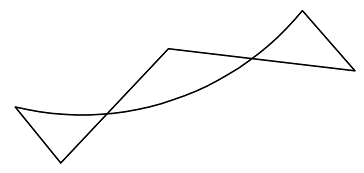
La définition des zones à copier et des ilôts ou zones intérieures dans lesquelles la copie n'est pas souhaitée doit s'effectuer selon les règles de programmation suivantes:

1.- Tout type de profil programmé doit être fermé. Les exemples suivants provoquent une erreur de géométrie.



2.- Aucun profil ne doit se recouper lui-même. Les exemples suivants provoquent une erreur de géométrie.

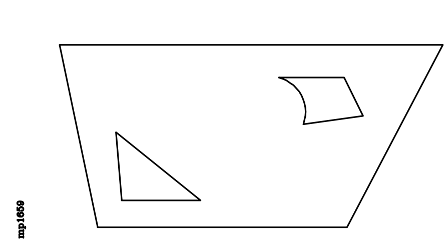


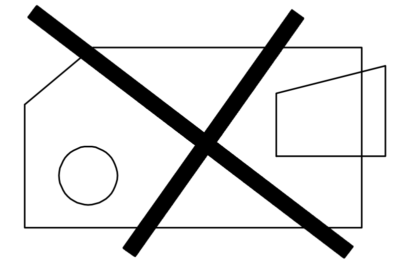


3.- Le premier polygone programmé sera considéré par la CNC comme un profil extérieur ou une zone à copier.

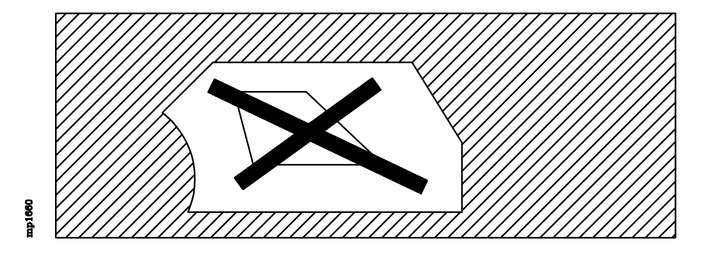
Les autres polygones éventuels doivent être intérieurs au précédent et ils indiquent les ilôts ou les zones intérieures dans lesdquelles aucune copie ne doit être exécutée.

4.- Il n'est pas obligatoire de programmer des profils intérieurs. S'ils sont programmés, ils devront se situer entièrement à l'intérieur du profil extérieur.





5.- Il est déconseillé de définir un profil intérieur situé en totalité dans un autre profil intérieur. Dans ce cas, il ne sera tenu compte que du profil le plus extérieur des deux.



La CNC vérifie toutes ces règles de géométrie avant de commencer l'exécution du cycle fixe; elle adapte le profil de copie à ces règles et visualise le message d'erreur correspondant en cas de besoin.

16.7.5.2 SYNTAXE DE PROGRAMMATION DES PROFILS

Le profil extérieur et les profils intérieurs ou ilôts programmés devront être définis au moyen d'éléments géométriques simples (sections droites et arcs).

La syntaxe de programmation de profils doit respecter les règles suivantes:

1.- Le bloc de début de la description géométrique doit comporter un numéro d'étiquette. Ce numéro doit être affecté au paramètre "P" lors de la définition du cycle fixe.

2.- On définira d'abord le profil extérieur ou la zone à copier.

Aucune fonction n'est à programmer pour indiquer la fin de la définition du profil. La CNC considère que la programmation du profil est terminée lorsque la fonction G00 (indiquant le début d'un nouveau profil) est programmée.

3.- Il est possible de programmer l'un après l'autre tous les profils intérieurs désirés. Tous doivent commencer par la fonction **G00** (qui indique le début d'un profil).

Attention:



On veillera à programmer G01, G02 ou G03 dans le bloc suivant le bloc de définition de début, car G00 est modal. On évite ainsi que la CNC interprète les blocs suivants comme des débuts de nouveaux profils.

4.- Lorsque la définition des profils est terminée, un numéro d'étiquette doit être affecté au dernier bloc programmé. Ce numéro doit être affecté au paramètre "U" lors de la définition du cycle fixe.

5.- Les profils sont décrits comme des trajectoires programmées et peuvent comporter les fonctions suivantes:

G01 Interpolation linéaire
G02 Interpolation circulaire à droite
G03 Interpolation circulaire à gauche
G06 Centre de circonférence en coordonnées absolues
G08 Circonférence tangente à la trajectoire précédente
G09 Circonférence définie par trois points
G36 Arrondi aux angles
G39 Chanfrein
G53 Programmation par rapport au zéro machine
G70 Programmation en pouces
G71 Programmation en millimètres
G90 Programmation absolue
G91 Programmation incrémentale
G93 Présélection d'origine polaire

6.- Dans la description de profils, la programmation d'images miroir, de facteurs d'échelle, de la rotation du système de coordonnées, de décalages d'origine n'est pas autorisée.

7.- De même, la programmation de blocs en langage de haut niveau tels que sauts, appels de sous-routines ou la programmation paramétrée ne sont pas autorisées.

8.- La programmation d'autres cycles fixes n'est pas autorisée

Exemple de programmation:

(TRACE 5, A, Z, I, C, D, N, L, E, G, H, F, **P400, U500**)

```
N400 X-260 Y-190 Z4.5        ; Début du premier extérieur
   G1........
   .........
   G0 X230 Y170              ; Début d'un profil intérieur
   G1........
   .........
   G0 X-120 Y90              ; Début d'un autre profil intérieur
   G2........
   ..........

N500 X-120 Y90               ; Fin de description géométrique
```

ANNEXE A

PROGRAMMATION EN CODE ISO

Fonction	M	D	V	Signification	Section
G00	*	?	*	Transversal rapide	6.1
G01	*	?	*	Interpolation linéaire	6.2
G02	*		*	Interpolation circulaire (hélicoïdale) à droite	6.3
G03	*		*	Interpolation circulaire (hélicoïdale) à gauche	6.3
G04				Temporisation/Interruption de la préparation de blocs	7.1, 7.2
G05	*	?	*	Arrondi aux angles	7.3.1
G06			*	Centre de circonférence en coordonnées absolues	6.4
G07	*	?		Angle vif	7.3.2
G08			*	Traject. circulaire tangente à une trajectoire précédente	6.5
G09			*	Trajectoire circulaire définie par trois points	6.6
G10	*	*		Annulation de l'image-miroir	7.5
G11	*		*	Image-miroir en X	7.5
G12	*		*	Image-miroir en Y	7.5
G13	*		*	Image-miroir en Z	7.5
G14	*		*	Image-miroir dans les directions programmées	7.5
G15	*		*	Sélection de l'axe longitudinal	8.2
G16	*		*	Sélection du plan principal par deux directions	3.2
G17	*	?	*	Plan principal X-Y et axe longitudinal Z	3.2
G18	*	?	*	Plan principal Z-X et axe longitudinal Y	3.2
G19	*		*	Plan principal Y-Z et axe longitudinal X	3.2
G20				Définition des limites inférieures des zones de travail	3.7.1
G21				Définition des limites supérieures des zones de travail	3.7.1
G22			*	Validation/invalidation des zones de travail	3.7.2
G23			*	Activation de la copie	16.3
G24			*	Activation de la numérisation	16.6
G25				Désactivation de la copie/numérisation	16.5
G26			*	Etalonnage de la sonde de copie	16.2
G27			*	Définition du contour de copie	16.4
G33	*		*	Filetage	6.12
G36			*	Arrondi aux angles	6.10
G37			*	Entrée tangentielle	6.8
G38			*	Sortie tangentielle	6.9
G39			*	Chanfrein	6.11
G40	*	*		Annulation de compensation de rayon	8.1
G41	*		*	Compensation de rayon d'outil à gauche	8.1
G42	*		*	Compensation de rayon d'outil à droite	8.1
G43	*	?	*	Compensation de longueur	8.2
G44	*	?	*	Annulation de compensation de longueur	8.2
G50	*		*	Arrondi aux angles contrôlé	7.3.3
G51	*		*	Analyse par anticipation	7.4
G52				Déplacement jusqu'à une butée mécanique	6.13
G53				Programmation par rapport au zéro machine	4.3
G54	*		*	Décalage d'origine absolu 1	4.4.2
G55	*		*	Décalage d'origine 2	4.4.2
G56	*		*	Décalage d'origine 3	4.4.2
G57	*		*	Décalage d'origine 4	4.4.2
G58	*		*	Décalage d'origine supplémentaire 1	4.4.2
G59	*		*	Décalage d'origine supplémentaire 2	4.4.2
G60			*	Usinage multiple selon une droite	10.1
G61			*	Usinage multiple selon un parallélogramme	10.2

Fonction	M	D	V	Signification	Section
G62			*	Usinage multiple selon une grille	10.3
G63			*	Usinage multiple selon une circonférence	10.4
G64			*	Usinage multiple selon un arc	10.5
G65			*	Usinage programmé au moyen d'une corde d'arc	10.6
G66			*	Cycle fixe de poches avec ilôts	11.1
G67			*	Opération d'ébauche de poches avec ilôts	11.3
G68			*	Opération de finition de poches avec ilôts	11.4
G69	*		*	Cycle fixe de perçage profond à pas variable	9.5.1
G70	*	?	*	Programmation en pouces	3.3
G71	*	?		Programmation en millimètres	3.3
G72	*		*	Facteur d'échelle général et particulier	7.6
G73	*		*	Rotation du système de coordonnées	7.7
G74			*	Recherche de référence machine	4.2
G75			*	Déplacement avec palpeur jusqu'au contact	12.1
G76			*	Déplac. avec palpeur jusqu'à l'interruption du contact	12.1
G77	*		*	Couplage électronique d'axes	7.8.1
G78	*	*		Annulation du couplage électronique d'axes	7.8.2
G79				Modification des paramètres d'un cycle fixe	9.2.1
G80	*	*		Annulation de cycle fixe	9.3
G81	*		*	Cycle fixe de perçage	9.5.2
G82	*		*	Cycle fixe de perçage avec temporisation	9.5.3
G83	*		*	Cycle fixe de perçage profond à pas constant	9.5.4
G84	*		*	Cycle fixe de taraudage	9.5.5
G85	*		*	Cycle fixe d'alésage de précision	9.5.6
G86	*		*	Cycle fixe d'alésage avec retrait en G00	9.5.7
G87	*		*	Cycle fixe de poche rectangulaire	9.5.8
G88	*		*	Cycle fixe de poche circulaire	9.5.9
G89	*		*	Cycle fixe d'alésage avec retrait en G01	9.5.10
G90	*	?		Programmation absolue	3.4
G91	*	?	*	Programmation incrémentale	3.4
G92				Présél. de coordonnées/Limit. de la vitesse de broche	4.4.1
G93				Présélection de l'origine polaire	4.5
G94	*	?		Avance en millimètres (pouces) par minute	5.2.1
G95	*	?	*	Avance en millimètres (pouces) par tour	5.2.2
G96	*		*	Vitesse du point de coupe constante	5.3.1
G97	*	*		Vitesse constante du centre de l'outil	5.3.2
G98	*	*		Retour au plan de départ à la fin du cycle fixe	9.5
G99	*		*	Retour au plan de référence à la fin du cycle fixe	9.5

La lettre **M** signifie MODAL, c'est-à-dire qu'une fois programmée, la fonction G reste active tant qu'une autre fonction G incompatible n'est pas programmée, que M03, M30, URGENCE, RESET n'est pas exécuté ou que la CNC soit éteinte puis rallumée.

La lettre **D** signifie PAR DEFAUT, c'est-à-dire que ces fonctions sont prises en compte par la CNC à la mise sous tension, après l'exécution de M02, M30, ou après une URGENCE ou un RESET.

Dans les cas signalés par "?", il est entendu que l'état PAR DEFAUT de ces fonctions dépend de l'état des paramètres machine généraux de la CNC.

La lettre **V** signifie que la fonction G est visualisée, dans les modes exécution et simulation, avec les conditions selon lesquelles l'usinage est exécuté.

ANNEXE B

VARIABLES INTERNES DE LA CNC

Le symbole **R** indique que la variable correspondante peut être lue.
Le symbole **W** indique que la variable correspondante peut être modifiée.

VARIABLES ASSOCIEES AUX OUTILS

Section (13.2.2)

Variable	CNC	PLC	DNC	
TOOL	R	R	R	Numéro de l'outil actif
TOD	R	R	R	Numéro du correcteur actif
NXTOOL	R	R	R	Numéro de l'outil suivant, en attente de M06.
NXTOD	R	R	R	Numéro du correcteur de l'outil suivant
TMZPn	R	R	-	Position occupée par l'outil (n) dans le magasin.
TLFDn	R/W	R/W	-	Numéro du correcteur de l'outil indiqué (n)
TLFFn	R/W	R/W	-	Code de la famille de l'outil indiqué (n)
TLFNn	R/W	R/W	-	Durée de vie nominale de l'outil indiqué (n)
TLFRn	R/W	R/W	-	Valeur de durée de vie réelle de l'outil indiqué (n)
TMZTn	R/W	R/W	-	Contenu de l'emplacement de magasin repéré (n)
TORn	R/W	R/W	-	Rayon (R) du correcteur indiqué (n). Modèle Fraiseuse.
TOLn	R/W	R/W	-	Longueur (L) du correcteur indiqué (n). Modèle Fraiseuse.
TOIn	R/W	R/W	-	Usure de rayon (I) du correcteur indiqué (n). Modèle Fraiseuse.
TOKn	R/W	R/W	-	Usure de longueur (K) du correcteur indiqué (n). Modèle Frais.
TOXn	R/W	R/W	-	Longueur selon l'axe X du correcteur indiqué (n). Modèle Tour
TOZn	R/W	R/W	-	Longueur selon l'axe Z du correcteur indiqué (n). Modèle Tour
TOFn	R/W	R/W	-	Code de forme (F) du correcteur indiqué (n). Modèle Tour
TORn	R/W	R/W	-	Rayon (R) du correcteur indiqué (n). Modèle Tour
TOIn	R/W	R/W	-	Usure de longueur selon l'axe X (I) du correcteur indiqué (n). Modèle Tour
TOKn	R/W	R/W	-	Usure de longueur selon l'axe Z (I) du correcteur indiqué (n). Modèle Tour
NOSEAn	R/W	R/W	-	Angle de la plaquette de l'outil indiqué. Modèle Tour
NOSEWn	R/W	R/W	-	Largeur de la plaquette de l'outil indiqué. Modèle Tour
CUTAn	R/W	R/W	-	Angle de coupe de l'outil indiqué. Modèle Tour

VARIABLES ASSOCIEES AUX DECALAGES D'ORIGINE

Section (13.2.3)

Variable	CNC	PLC	DNC	
ORG(X-C)	R	R	-	Décalage d'origine actif sur l'axe sélectionné. Le décalage supplémentaire indiqué par le PLC est exclu.
PORGF	R	-	R	Coordonnée, selon l'axe des abscisses, de l'origine des coordonnées polaires
PORGS	R	-	R	Coordonnée, selon l'axe des ordonnées, de l'origine des coordonnées polaires
ORG(X-C)n	R/W	R/W	R	Valeur du décalage d'origine indiqué (n) pour l'axe sélectionné
PLCOF(X-C)	R/W	R/W	R	Valeur du décalage d'origine supplémentaire indiqué (PLC) pour l'axe sélectionné.

VARIABLES ASSOCIEES AUX PARAMETRES MACHINE

Section (13.2.4)

Variable	CNC	PLC	DNC	
MPGn	R	R	-	Valeur affectée au paramètre machine général indiqué (n)
MP(X-C)n	R	R	-	Valeur affectée au paramètre machine des axes indiqués (n)
MPSn	R	R	-	Valeur affectée au paramètre machine (n) de la broche principale
MPSSn	R	R	-	Valeur affectée au paramètre machine (n) de la seconde broche
MPLCn	R	R	-	Valeur affectée au paramètre machine du PLC indiqué (n)

VARIABLES ASSOCIEES AUX ZONES DE TRAVAIL

Section (13.2.5)

Variable	CNC	PLC	DNC	
FZONE	R	R/W	R	Etat de la zone de travail 1
FZLO(X-C)	R	R/W	R	Limite inférieure de la Zone 1 selon l'axe sélectionné (X-C)
FZUP(X-C)	R	R/W	R	Limite supérieure de la Zone 1 selon l'axe sélectionné (X-C)
SZONE	R	R/W	R	Etat de la zone de travail 2
SZLO(X-C)	R	R/W	R	Limite inférieure de la Zone 2 selon l'axe sélectionné (X-C)
SZUP(X-C)	R	R/W	R	Limite supérieure de la Zone 2 selon l'axe sélectionné (X-C)
TZONE	R	R/W	R	Etat de la zone de travail 3
TZLO(X-C)	R	R/W	R	Limite inférieure de la Zone 3 selon l'axe sélectionné (X-C)
TZUP(X-C)	R	R/W	R	Limite supérieure de la Zone 3 selon l'axe sélectionné (X-C)

VARIABLES ASSOCIEES AUX AVANCES

Section (13.2.6)

Variable	CNC	PLC	DNC	
FREAL	R	R	R	Avance réelle de la CNC, en m/mn ou en pouces/mn
FEED	R	R	R	Avance active dans la CNC (G94), en mm/mn ou en pouces/mn
DNCF	R	R	R/W	Avance sélectionnée par DNC
PLCF	R	R/W	R	Avance sélectionnée par PLC
PRGF	R	R	R	Avance sélectionnée par programme
FPREV	R	R	R	Avance active dans la CNC (G95), en mm/tour ou en pouces/tour
DNCFPR	R	R	R/W	Avance sélectionnée par DNC
PLCFPR	R	R/W	R	Avance sélectionnée par PLC
PRGFPR	R	R	R	Avance sélectionnée par programme
FRO	R	R	R	Pourcentage de correction d'avance actif dans la CNC
PRGFRO	R/W	R	R	Pourcentage de correction sélectionné par programme
DNCFRO	R	R	R/W	Pourcentage de correction sélectionné par DNC
PLCFRO	R	R/W	R	Pourcentage de correction sélectionné parPLC
CNCFRO	R	R	R	Pourcentage de correction sélectionné depuis le sélecteur

VARIABLES ASSOCIEES AUX COORDONNEES

Section (13.2.7)

Variable	CNC	PLC	DNC	
PPOS(X-C)	R	-	-	Coordonnée théorique programmée
POS(X-C)	R	R	R	Coordonnée réelle de l'axe sélectionné
TPOS(X-C)	R	R	R	Coordonnée théorique (coordonnée réelle + erreur de poursuite) de l'axe sélectionné
FLWE(X-C)	R	R	R	Erreur de poursuite de l'axe sélectionné
DEFLEX	R	R	R	Déflexion du palpeur selon l'axe X. Modèle Fraiseuse
DEFLEY	R	R	R	Déflexion du palpeur selon l'axe Y. Modèle Fraiseuse
DEFLEZ	R	R	R	Déflexion du palpeur selon l'axe Z. Modèle Fraiseuse
DIST(X-C)	R/W	R/W	R	Distance parcourue par l'axe sélectionné

VARIABLES ASSOCIEES A LA BROCHE

Section (13.2.8)

Variable	CNC	PLC	DNC	
SREAL	R	R	R	Vitesse de rotation réelle de broche, en tours/minute
SPEED	R	R	R	Vitesse de rotation de broche active dans la CNC
DNCS	R	R	R/W	Vitesse de rotation sélectionnée par DNC
PLCS	R	R/W	R	Vitesse de rotation sélectionnée par PLC
PRGS	R	R	R	Vitesse de rotation sélectionnée par programme
CSS	R	R	R	Vitesse de coupe constante active dans la CNC, en mètres/minute ou en pieds/minute. Modèle Tour
DNCCSS	R	R	R/W	Vitesse de coupe constante sélectionnée par DNC. Modèle Tour
PLCCSS	R	R/W	R	Vitesse de coupe constante sélectionnée par PLC. Modèle Tour
PRGCSS	R	R	R	Vitesse de coupe constante sélectionnée par programme. Modèle Tour
SSO	R	R	R	Pourcentage de correction de vitesse de rotation de broche active dans la CNC.
PRGSSO	R/W	R	R	Pourcentage de correction sélectionné par programme.
DNCSSO	R	R	R/W	Pourcentage de correction sélectionné par DNC
PLCSSO	R	R/W	R	Pourcentage de correction sélectionné par PLC
CNCSSO	R	R	R	Pourcentage de correction sélectionné depuis le panneau avant
SLIMIT	R	R	R	Limite de vitesse de rotation de broche active dans la CNC, en tours/minute
DNCSL	R	R	R/W	Limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par DNC.
PLCSL	R	R/W	R	Limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par PLC.
PRGSL	R	R	R	Limite de vitesse de rotat. de broche sélect. par programme.
POSS	R	R	R	Position réelle de la broche (±999999999 en 0.0001°)
RPOSS	R	R	R	Position réelle de la broche (entre 0 et 360° en 0.0001°)
TPOSS	R	R	R	Position théorique de la broche (±999999999 en 0.0001°)
RTPOSS	R	R	R	Position théorique de la broche (entre 0 et 360° en 0.0001°)
FLWES	R	R	R	Erreur de poursuite de la broche en boucle fermée (M19), en degrés

VARIABLES ASSOCIEES A LA SECONDE BROCHE

(Manuel de programmation de tour)

Variable	CNC	PLC	DNC	
SREAL	R	R	R	Vitesse de rotation réelle de broche, en tours/minute
SPEED	R	R	R	Vitesse de rotation de broche active dans la CNC
DNCS	R	R	R/W	Vitesse de rotation sélectionnée par DNC
PLCS	R	R/W	R	Vitesse de rotation sélectionnée par PLC
PRGS	R	R	R	Vitesse de rotation sélectionnée par programme
CSS	R	R	R	Vitesse de coupe constante active dans la CNC, en mètres/minute ou en pieds/minute. Modèle Tour
DNCCSS	R	R	R/W	Vitesse de coupe constante sélectionnée par DNC. Modèle Tour
PLCCSS	R	R/W	R	Vitesse de coupe constante sélectionnée par PLC. Modèle Tour
PRGCSS	R	R	R	Vitesse de coupe const. sélect. par programme. Modèle Tour
SSO	R	R	R	Pourcent. de correction de vitesse de broche active dans la CNC.
PRGSSO	R/W	R	R	Pourcentage de correction sélectionné par programme.
DNCSSO	R	R	R/W	Pourcentage de correction sélectionné par DNC
PLCSSO	R	R/W	R	Pourcentage de correction sélectionné par PLC
CNCSSO	R	R	R	Pourcentage de correction sélectionné depuis le panneau avant
SLIMIT	R	R	R	Limite de vitesse de rotation de broche active dans la CNC, en tours/minute
DNCSL	R	R	R/W	Limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par DNC.
PLCSL	R	R/W	R	Limite de vitesse de rotation de broche sélectionnée par PLC.
PRGSL	R	R	R	Limite de vitesse de rotat. de broche sélect. par programme.
POSS	R	R	R	Position réelle de la broche (±999999999 en 0.0001°)
RPOSS	R	R	R	Position réelle de la broche (entre 0 et 360° en 0.0001°)
TPOSS	R	R	R	Position théorique de la broche (±999999999 en 0.0001°)
RTPOSS	R	R	R	Position théorique de la broche (entre 0 et 360° en 0.0001°)
FLWES	R	R	R	Erreur de poursuite de la broche en boucle fermée (M19), en degrés

VARIABLES ASSOCIEES A L'AUTOMATE *Section (13.2.9)*

Variable	CNC	PLC	DNC	
PLCMSG	R	-	R	Numéro du message d'automate le plus prioritaire actif
PLCIn	R/W	-	-	32 entrées automate à partir de celle repérée (n)
PLCOn	R/W	-	-	32 sorties automate à partir de celle repérée (n)
PLCMn	R/W	-	-	32 marques automate à partir de celle repérée (n)
PLCRn	R/W	-	-	Registre indiqué (n)
PLCTn	R/W	-	-	Comptage du temporisateur indiqué (n)
PLCCn	R/W	-	-	Comptage du compteur indiqué (n)

VARIABLES ASSOCIEES AUX PARAMETRES GLOBAUX ET LOCAUX

Section (13.2.10)

Variable	CNC	PLC	DNC	
GUP n	-	R/W	-	Paramètre global (P100-P299) indiqué (n)
LUP (a,b)	-	R/W	-	Paramètre local (P0-P25) indiqué (b), du niveau d'imbrication (a)
CALLP	R	-	-	Indique les paramètres locaux qui ont été définis et ceux qui n'ont pas été défini, dans l'appel de sous-routine, par l'instruction PCALL ou MCALL.

AUTRES VARIABLES

Section (13.2.11)

Variable	CNC	PLC	DNC	
OPMODE	R	R	R	Mode de fonctionnement
PRGN	R	R	R	Numéro de programme en cours d'exécution
BLKN	R	R	R	Numéro d'étiquette du dernier bloc exécuté
GSn	R	-	-	Etat de la fonction G indiquée (n)
GGSA	-	R	R	Etat des fonctions G00 à G24
GGSB	-	R	R	Etat des fonctions G25 à G49
GGSC	-	R	R	Etat des fonctions G50 à G74
GGSD	-	R	R	Etat des fonctions G75 à G99
MSn	R	-	-	Etat de la fonction M indiquée (n)
GMS	-	-	R	Etat des fonctions M (0..6, 8, 9, 19, 30, 41..44)
PLANE	R	R	R	Axes des abscisses et des ordonnées du plan actif
LONGAX	R	R	R	Axe auquel s'applique la compensation de longueur (G15) Modèle Fraiseuse
MIRROR	R	R	R	Images-miroir actives
SCALE	R	R	R	Facteur d'échelle général appliqué
SCALE(X-C)	R	R	R	Facteur d'échelle particulier de l'axe indiqué
ORGROT	R	R	R	Angle de rotation du système de coordonnées (G73), en degrés. Modèle Fraiseuse
ROTPF	R	-	-	Centre de rotation selon l'axe des abscisses. Modèle Fraiseuse
ROTPS	R	-	-	Centre de rotation selon l'axe des ordonnées. Modèle Fraiseuse
PRBST	R	R	R	Donne l'état du palpeur
CLOCK	R	R	R	Horloge système, en secondes
TIME	R	R	R/W	Heure selon le format heures-minutes-secondes
DATE	R	R	R/W	Date selon le format année-mois-jour
TIMER	R/W	R/W	R/W	Horloge validée par le PLC, en secondes
CYTIME	R	R	R	Temps d'exécution d'une pièce, en centièmes de seconde
PARTC	R/W	R/W	R/W	Compteur de pièces de la CNC
FIRST	R	R	R	Première exécution d'un programme
KEY	R/W*	R/W	R/W	Code créé par touche
KEYSRC	R/W	R/W	R/W	Origine des touches: 0 = Clavier, 1 = PLC, 2 = DNC
ANAIn	R	R	R	Tension, en volts, de l'entrée analogique indiquée (n)
ANAOn	R/W	R/W	R/W	Tension, en volts, à appliquer à la sortie analogique indiquée (n)
CNCERR	-	R	R	Numéro d'erreur actif dans la CNC
PLCERR	-	-	R	Numéro d'erreur actif dans le PLC
DNCERR	-	R	-	Numéro d'erreur dans les communications par ligne DNC

Attention:



La variable "KEY" de la CNC est à écriture (W) seule dans le canal utilisateur.

ANNEXE C

PROGRAMMATION DE NIVEAU HAUT

DECLARATIONS DE VISUALISATION *(Section 14.2)*

(ERROR, nombre entier, "texte d'erreur")	Interrompt l'exécution du programme et visualise l'erreur indiquée.
(MSG "message")	Visualise le message indiqué.

DECLARATIONS DE VALIDATION-INVALIDATION *(Section 14.3)*

(ESBLK et DSBLK)	La CNC exécute tous les blocs entre ESBLK et DSBLK comme s'il s'agissait d'un bloc unique.
(ESTOP et DSTOP)	Validation (ESTOP) et invalidation (DSTOP) de la touche Stop et du signal Stop externe (PLC)
(EFHOLD et DFHOLD)	Validation (EFHOLD) et invalidation (DFHOLD) de l'entrée Feed Hold (Arrêt des avances) (PLC)

DECLARATIONS DE CONTROLE DE FLUX *(Section 14.4)*

(GOTO N (expression))	Provoque un saut à l'intérieur du programme jusqu'au bloc défini par l'étiquette N(expression).
(RPT N(expression), N(expression))	Répète l'exécution de la partie de programme existante entre les deux blocs définis par les étiquettes N(expression).
(IF condition <action1> ELSE <action 2>)	Analyse la condition donnée, qui devra être une expression relationnelle. Si la condition est vraie (résultat égal à 1), l'<action 1> est exécutée; dans le cas contraire résultat égal à 0), l'<action 2> est exécutée.

DECLARATIONS DE SOUS-ROUTINES *(Section 14.5)*

(SUB nombre entier)	Définition de sous-routine
(RET)	Fin de sous-routine
(CALL (expression))	Appel de sous-routine
(PCALL (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)	Appel de sous-routine. Permet aussi, grâce aux déclarations d'affectation, d'initialiser jusqu'à 26 paramètres locaux de cette sous-routine.
(MCALL (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)	Identique à PCALL, mais transforme la sous-routine indiquée en sous-routine modale.
(MDOFF)	Annulation de sous-routine modale.
(PROBE (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)	Exécute un cycle fixe de palpeur, en initialisant ses paramètres au moyen des déclarations d'affectation.
(DIGIT (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)	Exécute un cycle fixe de numérisation, en initialisant ses paramètres au moyen des déclarations d'affectation.
(TRACE (expression), (déclaration d'affectation), (déclaration d'affectation), ...)	Exécute un cycle fixe de copie, en initialisant ses paramètres au moyen des déclarations d'affectation.
(REPOS X, Y, Z, ...)	Doit toujours être utilisé dans les sous-routines d'interruption et facilite le repositionnement de la machine sur le point d'interruption.

DECLARATIONS PERMETTANT DE GENERER DES PROGRAMMES *(Section 14.6)*

Déclaration	Description
(OPEN P(expression), “commentaire de programme”)	Commence l’édition d’un nouveau programme et permet de lui associer un commentaire.
(WRITE <texte du bloc>)	Ajoute, à la suite du dernier bloc du programme dont l’édition a commencé au moyen de la déclaration OPEN P, les informations contenues dans <texte du bloc> comme un nouveau bloc du programme.

DECLARATIONS DE PERSONNALISATION *(Section 14.7)*

Déclaration	Description
(PAGE (expression))	Visualise à l’écran le numéro de page utilisateur (0-255) ou système (1000) indiqué.
(SYMBOL (expression1), (expression2), (expression 3))	Visualise à l’écran le symbole (0-255) indiqué par l’expression 1. Son emplacement sur l’écran est définie par l’expression 2 (rangée 0-639) et par l’expression 3 (colonne 0-335).
(IB (expression) = INPUT “texte”, format)	Visualise le texte indiqué dans la fenêtre d’entrée de données et charge dans la variable d’entrée (IBn) la donnée introduite par l’utilisateur.
(ODW (expression1), (expression2), (expression 3))	Définit et dessine à l’écran une fenêtre de couleur blanche (1 rangée x 14 colonnes). Son emplacement sur l’écran est définie par l’expression 2 (rangée) et par l’expression 3 (colonne).
(DW (expression1) = (expression 2), DW (expression 3) = (expression 4), ...)	Visualise dans les fenêtres indiquées par la valeur de l’expression 1, 3,..., la donnée numérique indiquée par l’expression 2, 4,...
(SK (expression 1) = “texte 1”, (expression 2) = “texte 2”, ...)	Définit et visualise le nouveau menu de touches logiciel indiqué.
(WKEY)	Interrompt l’exécution du programme jusqu’à la frappe d’une touche.
(WBUF “texte”, (expression))	Ajoute au bloc en cours d’édition et dans la fenêtre d’entrée de données le texte et la valeur de l’expression après évaluation.
(WBUF)	Introduit en mémoire le bloc en cours d’édition. Ne peut être utilisé que dans le programme de personnalisation à exécuter dans le mode Edition.
(SYSTEM)	Met fin à l’exécution du programme de personnalisation de l’utilisateur et revient au menu standard correspondant de la CNC.

ANNEXE D

CODES CREES PAR TOUCHES

La frappe de chaque touche permet de générer jusqu'à quatre codes différents, selon l'état des fonctions SHIFT et CAPS.

Par exemple, la frappe de la touche A permet d'obtenir les codes suivants:

Hex.	Décimal	
$61	097	Si aucune fonction n'est active lors de la frappe de A
$41	065	Si la fonction SHIFT est active lors de la frappe de A
$41	065	Si la fonction CAPS est active lors de la frappe de A
$61	097	Si les deux fonctions sont actives lors de la frappe de A

Touche	Hexadécimal	Décimal
A	$61	097
A+SHIFT	$41	065
A+CAPS	$41	065
A+SHIFT+CAPS	$61	097
B	$62	098
B+SHIFT	$42	066
B+CAPS	$42	066
B+SHIFT+CAPS	$62	098
C	$63	099
C+SHIFT	$43	067
C+CAPS	$43	067
C+SHIFT+CAPS	$63	099
D	$64	100
D+SHIFT	$44	068
D+CAPS	$44	068
D+SHIFT+CAPS	$64	100
E	$65	101
E+SHIFT	$45	069
E+CAPS	$45	069
E+SHIFT+CAPS	$65	101
F	$66	102
F+SHIFT	$46	070
F+CAPS	$46	070
F+SHIFT+CAPS	$66	102
G	$67	103
G+SHIFT	$47	071
G+CAPS	$47	071
G+SHIFT+CAPS	$67	103

Touche	Hexadécimal	Décimal
H	$68	104
H+SHIFT	$48	072
H+CAPS	$48	072
H+SHIFT+CAPS	$68	104
I	$69	105
I+SHIFT	$49	073
I+CAPS	$49	073
I+SHIFT+CAPS	$69	105
J	$6A	106
J+SHIFT	$4A	074
J+CAPS	$4A	074
J+SHIFT+CAPS	$6A	106
K	$6B	107
K+SHIFT	$4B	075
K+CAPS	$4B	075
K+SHIFT+CAPS	$6B	107
L	$6C	108
L+SHIFT	$4C	076
L+CAPS	$4C	076
L+SHIFT+CAPS	$6C	108
M	$6D	109
M+SHIFT	$4D	077
M+CAPS	$4D	077
M+SHIFT+CAPS	$6D	109
N	$6E	110
N+SHIFT	$4E	078
N+CAPS	$4E	078
N+SHIFT+CAPS	$6E	110

Touche	Hexadécimal	Décimal
Ñ	$A5	164
Ñ+SHIFT	$A4	165
Ñ+CAPS	$A4	165
Ñ+SHIFT+CAPS	$A5	164
O	$6F	111
O+SHIFT	$4F	079
O+CAPS	$4F	079
O+SHIFT+CAPS	$6F	111
P	$70	112
P+SHIFT	$50	080
P+CAPS	$50	080
P+SHIFT+CAPS	$70	112
Q	$71	113
Q+SHIFT	$51	081
Q+CAPS	$51	081
Q+SHIFT+CAPS	$71	113
R	$72	114
R+SHIFT	$52	082
R+CAPS	$52	082
R+SHIFT+CAPS	$72	114
S	$73	115
S+SHIFT	$53	083
S+CAPS	$53	083
S+SHIFT+CAPS	$73	115
T	$74	116
T+SHIFT	$54	084
T+CAPS	$54	084
T+SHIFT+CAPS	$74	116

Touche	Hexadécimal	Décimal
U	$75	117
U+SHIFT	$55	085
U+CAPS	$55	085
U+SHIFT+CAPS	$75	117
V	$76	118
V+SHIFT	$56	086
V+CAPS	$56	086
V+SHIFT+CAPS	$76	118
W	$77	119
W+SHIFT	$57	087
W+CAPS	$57	087
W+SHIFT+CAPS	$77	119
X	$78	120
X+SHIFT	$58	088
X+CAPS	$58	088
X+SHIFT+CAPS	$78	120
Y	$79	121
Y+SHIFT	$59	089
Y+CAPS	$59	089
Y+SHIFT+CAPS	$79	121
Z	$7A	122
Z+SHIFT	$5A	090
Z+CAPS	$5A	090
Z+SHIFT+CAPS	$7A	122
SP	$20	032
SP+SHIFT	$20	032
SP+CAPS	$20	032
SP+SHIFT+CAPS	$20	032

Touche	Hexadécimal	Décimal
;		
0	$30	048
+SHIFT	$3B	059
+CAPS	$30	048
+SHIFT+CAPS	$3B	059
!		
1	$31	049
+SHIFT	$21	033
+CAPS	$31	049
+SHIFT+CAPS	$21	033
“		
2	$32	050
+SHIFT	$22	034
+CAPS	$32	050
+SHIFT+CAPS	$22	034
’		
3	$33	051
+SHIFT	$27	039
+CAPS	$33	051
+SHIFT+CAPS	$27	039
[		
4	$34	052
+SHIFT	$5B	091
+CAPS	$34	052
+SHIFT+CAPS	$5B	091
]		
5	$35	053
+SHIFT	$5D	093
+CAPS	$35	053
+SHIFT+CAPS	$5D	093
&		
6	$36	054
+SHIFT	$26	038
+CAPS	$36	054
+SHIFT+CAPS	$26	038
(		
7	$37	055
+SHIFT	$28	040
+CAPS	$37	055
+SHIFT+CAPS	$28	040

Touche	Hexadécimal	Décimal
)		
8	$38	056
+SHIFT	$29	041
+CAPS	$38	056
+SHIFT+CAPS	$29	041
$		
9	$39	057
+SHIFT	$24	036
+CAPS	$39	057
+SHIFT+CAPS	$24	036
:		
.	$2E	046
+SHIFT	$3A	058
+CAPS	$2E	046
+SHIFT+CAPS	$3A	058
>		
+	$2B	043
+SHIFT	$3E	062
+CAPS	$2B	043
+SHIFT+CAPS	$3E	062
<		
-	$2D	045
+SHIFT	$3C	060
+CAPS	$2D	045
+SHIFT+CAPS	$3C	060
?		
*****	$2A	042
+SHIFT	$3F	063
+CAPS	$2A	042
+SHIFT+CAPS	$3F	063
%		
/	$2F	047
+SHIFT	$25	037
+CAPS	$2F	047
+SHIFT+CAPS	$25	037
#		
=	$3D	061
+SHIFT	$23	035
+CAPS	$3D	061
+SHIFT+CAPS	$23	035

Touche	Hexadécimal	Décimal
ENTER	$0D	013
+SHIFT	$0D	013
+CAPS	$0D	013
+SHIFT+CAPS	$0D	013
HELP	$FFF2	65522
+SHIFT	$FFF2	65522
+CAPS	$FFF2	65522
+SHIFT+CAPS	$FFF2	65522
RESET	$FFF3	65523
+SHIFT		
+CAPS	$FFF3	65523
+SHIFT+CAPS		
ESC	$1B	027
ESC+SHIFT	$1B	027
ESC+CAPS	$1B	027
ESC+SHIFT+CAPS	$1B	027
MAIN MENU	$FFF4	65524
+SHIFT	$FFF4	65524
+CAPS	$FFF4	65524
+SHIFT+CAPS	$FFF4	65524
CL	$FFAD	65453
CL+SHIFT		
CL+CAPS	$FFAD	65453
CL+SHIFT+CAPS		
INS	$FFAE	65454
INS+SHIFT	$FFAE	65454
INS+CAPS	$FFAE	65454
INS+SHIFT+CAPS	$FFAE	65454

Touche	Hexadécimal	Décimal
Page précédente	$FFA5	65445
+SHIFT	$FFA5	65445
+CAPS	$FFA5	65445
+SHIFT+CAPS	$FFA5	65445
Page suivante	$FFAF	65455
+SHIFT		
+CAPS	$FFA5	65455
+SHIFT+CAPS		
Haut	$FFB0	65456
+SHIFT	$FFB1	65457
+CAPS	$FFB0	65456
+SHIFT+CAPS	$FFB1	65457
Bas	$FFB2	65458
+SHIFT	$FFB3	65459
+CAPS	$FFB2	65458
+SHIFT+CAPS	$FFB3	65459
Gauche	$FFB4	65460
+SHIFT	$FFB5	65461
+CAPS	$FFB4	65460
+SHIFT+CAPS	$FFB5	65461
Droite	$FFB6	65462
+SHIFT	$FFB7	65463
+CAPS	$FFB6	65462
+SHIFT+CAPS	$FFB7	65463

Touche	Hexadécimal	Décimal
F1	$FC00	64512
F1+SHIFT	$FC00	64512
F1+CAPS	$FC00	64512
F1+SHIFT+CAPS	$FC00	64512
F2	$FC01	64513
F2+SHIFT	$FC01	64513
F2+CAPS	$FC01	64513
F2+SHIFT+CAPS	$FC01	64513
F3	$FC02	64514
F3+SHIFT	$FC02	64514
F3+CAPS	$FC02	64514
F3+SHIFT+CAPS	$FC02	64514
F4	$FC03	64515
F4+SHIFT	$FC03	64515
F4+CAPS	$FC03	64515
F4+SHIFT+CAPS	$FC03	64515
F5	$FC04	64516
F5+SHIFT	$FC04	64516
F5+CAPS	$FC04	64516
F5+SHIFT+CAPS	$FC04	64516
F6	$FC05	64517
F6+SHIFT	$FC05	64517
F6+CAPS	$FC05	64517
F6+SHIFT+CAPS	$FC05	64517
F7	$FC06	64518
F7+SHIFT	$FC06	64518
F7+CAPS	$FC06	64518
F7+SHIFT+CAPS	$FC06	64518

Touche	Hexadécimal	Décimal
Marche	$FFF1	65521
+SHIFT	$FFF1	65521
+CAPS	$FFF1	65521
+SHIFT+CAPS	$FFF1	65521
Arrêt	$FFF0	65520
+SHIFT	$FFF0	65520
+CAPS	$FFF0	65520
+SHIFT+CAPS	$FFF0	65520

ANNEXE E

PAGES DU SYSTEME D'AIDE A LA PROGRAMMATION

Ces pages peuvent être visualisées grâce à l'instruction de haut niveau "PAGE"; elles appartiennent toutes au système de la CNC et sont utilisées comme pages d'aide des fonctions respectives.

AIDES LEXICOGRAPHIQUES

Page 1000 Fonctions préparatoires G00-G09
Page 1001 Fonctions préparatoires G10-G19
Page 1002 Fonctions préparatoires G20-G44
Page 1003 Fonctions préparatoires G53-G59
Page 1004 Fonctions préparatoires G60-G69
Page 1005 Fonctions préparatoires G70-G79
Page 1006 Fonctions préparatoires G80-G89
Page 1007 Fonctions préparatoires G90-G99
Page 1008 Fonctions auxiliaires M
Page 1009 Fonctions auxiliaires M, avec le symbole de page suivante
Page 1010 Coïncide avec la 250 du répertoire si elle existe
Page 1011 Coïncide avec la 251 du répertoire si elle existe
Page 1012 Coïncide avec la 252 du répertoire si elle existe
Page 1013 Coïncide avec la 253 du répertoire si elle existe
Page 1014 Coïncide avec la 254 du répertoire si elle existe
Page 1015 Coïncide avec la 255 du répertoire si elle existe
Page 1016 Dictionnaire du langage de haut niveau (de A à G)
Page 1017 Dictionnaire du langage de haut niveau (de H à N)
Page 1018 Dictionnaire du langage de haut niveau (de O à S)
Page 1019 Dictionnaire du langage de haut niveau (de T à Z)
Page 1020 Variables accessibles par niveau haut (1ère partie)
Page 1021 Variables accessibles par niveau haut (2ème partie)
Page 1022 Variables accessibles par niveau haut (3ème partie)
Page 1023 Variables accessibles par niveau haut (4ème partie)
Page 1024 Variables accessibles par niveau haut (5ème partie)
Page 1025 Variables accessibles par niveau haut (6ème partie)
Page 1026 Variables accessibles par niveau haut (7ème partie)
Page 1027 Variables accessibles par niveau haut (8ème partie)
Page 1028 Variables accessibles par niveau haut (9ème partie)
Page 1029 Variables accessibles par niveau haut (10ème partie)
Page 1030 Variables accessibles par niveau haut (11ème partie)
Page 1031 Variables accessibles par niveau haut (12ème partie)
Page 1032 Opérateurs mathématiques

AIDES SYNTAXIQUES: LANGAGE ISO

Page 1033 Structure d'un bloc de programme
Page 1034 Positionnement et interpolation linéaire: G00, G01 (1ère partie)
Page 1035 Positionnement et interpolation linéaire: G00, G01 (2ème partie)
Page 1036 Interpolation circulaire-hélicoïdale: G02, G03 (1ère partie)
Page 1037 Interpolation circulaire-hélicoïdale: G02, G03 (2ème partie)
Page 1038 Interpolation circulaire-hélicoïdale: G02, G03 (3ème partie)
Page 1039 Trajectoire circulaire tangente: G08 (1ère partie)
Page 1040 Trajectoire circulaire tangente: G08 (2ème partie)
Page 1041 Trajectoire circulaire définie par 3 points: G09 (1ère partie)
Page 1042 Trajectoire circulaire définie par 3 points: G09 (2ème partie)
Page 1043 Filetage: G33
Page 1044 Arrondi: G36
Page 1045 Entrée tangentielle: G37
Page 1046 Sortie tangentielle: G38
Page 1047 Chanfrein: G39
Page 1048 Temporisation/interruption de la préparation des blocs: G04, G04K
Page 1049 Arête vive, arête arrondie: G07, G05
Page 1050 Image-miroir: G11, G12, G13, G14
Page 1051 Programmation de plans et d'axe longitudinal: G16, G17, G18, G19, G15
Page 1052 Zones de travail: G21, G22
Page 1053 Compensation de rayon: G40, G41, G42
Page 1054 Compensation de longueur: G43, G44
Page 1055 Décalages d'origine
Page 1056 Millimètres/pouces G71, G70
Page 1057 Facteur d'échelle: G72
Page 1058 Rotation des coordonnées: G73
Page 1059 Recherche de référence machine: G74
Page 1060 Travail avec palpeur: G75
Page 1061 Couplage électronique des axes: G77, G78
Page 1062 Absolues/incrémentales: G90, G91
Page 1063 Présélection de coordonnées et d'origine polaire: G92, G93
Page 1064 Programmation des avances: G94, G95
Page 1065 Fonctions G associées aux cycles fixes: G79, G80, G98 et G99
Page 1066 Programmation des fonctions auxiliaires: F, S, T et D
Page 1067 Programmation des fonctions auxiliaires M

AIDES SYNTAXIQUES: TABLES DE CNC

Page 1090 Table de correcteurs
Page 1091 Table d'outils
Page 1092 Table de magasin d'outils
Page 1093 Table de fonctions auxiliaires M
Page 1094 Table d'origines
Page 1095 Table de compensation de vis
Page 1096 Table de compensation croisée
Page 1097 Table de paramètres machine
Page 1098 Table de paramètres utilisateur
Page 1099 Table de mots de passe

AIDES SYNTAXIQUES: NIVEAU HAUT

Page 1100: Instructions ERROR et MSG
Page 1101: Instructions GOTO et RPT
Page 1102: Instructions OPEN et WRITE
Page 1103: Instructions SUB et RET
Page 1104: Instructions CALL, PCALL, MCALL, MDOFF et PROBE
Page 1105: Instructions DSBLK, ESBLK, DSTOP, ESTOP, DFHOLD et EFHOLD
Page 1106: Instruction IF
Page 1107: Blocs d'affectations
Page 1108: Expressions mathématiques
Page 1109: Instruction PAGE
Page 1110: Instruction ODW
Page 1111: Instruction DW
Page 1112: Instruction IB
Page 1113: Instruction SK
Page 1114: Instructions WKEY et SYSTEM
Page 1115: Instruction KEYSRC
Page 1116: Instruction WBUF
Page 1117: Instruction SYMBOL

AIDES SYNTAXIQUES: CYCLES FIXES

Page 1070: Usinage multiple selon une droite: G60
Page 1071: Usinage multiple selon un parallélogramme: G61
Page 1072: Usinage multiple selon une grille: G62
Page 1073: Usinage multiple formant une circonférence: G63
Page 1074: Usinage multiple formant un arc: G64
Page 1075: Usinage programmé au moyen d'une corde d'arc: G65
Page 1076: Cycle fixe de poche avec ilôts: G66
Page 1077: Opération d'ébauche de poche avec ilôts: G67
Page 1078: Opération de finition de poche avec ilôts: G68
Page 1079: Cycle fixe de perçage profond à pas variable: G69
Page 1080: Cycle fixe de perçage: G81
Page 1081: Cycle fixe de perçage avec temporisation: G82
Page 1082: Cycle fixe de perçage profond à pas constant: G83
Page 1083: Cycle fixe de taraudage: G84
Page 1084: Cycle fixe d'alésage de précision: G85
Page 1085: Cycle fixe d'alésage avec retrait en G00: G86
Page 1086: Cycle fixe de poche rectangulaire: G87
Page 1887: Cycle fixe de poche circulaire: G88
Page 1088: Cycle fixe d'alésage avec retrait en G01: G89